

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет управління

Кафедра менеджменту в інформаційних технологіях

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА**

Освітня програма «Менеджмент у сфері інформаційних технологій»

Спеціальність 073 «Менеджмент»

Галузь знань 07 «Управління та адміністрування»

Затверджено на засіданні кафедри
менеджменту в інформаційних технологіях
Протокол № 1 від «2» січня 2024 р.

Івано-Франківськ, 2023-2024 н.р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація	3
2. Опис дисципліни	3
3. Структура дисципліни	3
4. Темы лабораторних занять	4
5. Самостійна робота	5
6. Методи навчання	5
7. Система оцінювання дисципліни	6
8. Ресурсне забезпечення	8
9. Інформація про підвищення кваліфікації викладача	8
10. Контактна інформація	9
11. Політика навчальної дисципліни	9

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Комп'ютерна графіка	
Освітня програма	Менеджмент у сфері інформаційних технологій	
Спеціалізація (за наявності)	-	
Спеціальність	073 «Менеджмент»	
Галузь знань	07 «Управління та адміністрування»	
Освітній рівень	бакалавр	
Статус дисципліни	вибіркова	
Курс / семестр	2/4	
Розподіл за видами занять та годинами навчання	<i>Денна форма навчання:</i> Лекції – 16 год. Практичні заняття – 14 год. Самостійна робота – 60 год.	<i>Заочна форма навчання:</i> Лекції – 6 год. Практичні заняття – 4 год. Самостійна робота – 80 год.
Мова викладання	українська	
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/	

2. Опис дисципліни

Мета та цілі дисципліни
<p>Метою викладання дисципліни є формування компетентного фахівця, що може працювати у сфері комп'ютерної графіки і здатен застосовувати математичні методи і засоби комп'ютерної графіки для візуалізації реалістичних статичних і анімованих об'єктів з певними геометричними властивостями.</p> <p>Завдання вивчення дисципліни: вивчити способи представлення графічної інформації, можливості графічної бібліотеки OpenGL, навчитись конструювати плоскі і просторові графічні об'єкти через графічні примітиви, застосовувати методи вилучення невидимих частин зображення, побудови кольорових, освітлених і частково прозорих об'єктів, розробляти на мові C++ з використанням графічної бібліотеки OpenGL програми для побудови графічних об'єктів і маніпуляцій з ними.</p>
Компетентності
<p>1. Здатність розробляти на мові C++ з використанням графічної бібліотеки OpenGL програми для побудови графічних об'єктів і маніпуляцій з ними.</p> <p>2. Здатність конструювати плоскі і просторові графічні об'єкти через графічні примітиви з вилученням невидимих частин зображення.</p>
Програмні результати навчання
<p>1. Вміти використовувати бібліотеку OpenGL для програмування високоякісної графіки.</p>

3. Структура дисципліни

№	Тема	Результати навчання	Завдання
1.	Тема 1. Основи комп'ютерної графіки.	Основні поняття і застосування комп'ютерної графіки. Види графіки. Найпростіші моделі графічних	Контрольні запитання, кейси, завдання для самостійної роботи (тести).

		об'єктів. Моделі кольору. Математичні основи двовимірної графіки. Математичні основи тривимірної графіки.	
2.	Тема 2. Основи роботи з OpenGL.	Поняття про OpenGL. Типи даних OpenGL. Основи рисування. Графічні примітиви. Орієнтація багатокутників. Вектори нормалі. Групи атрибутів.	Контрольні запитання, кейси, завдання для самостійної роботи (тести).
3.	Тема 3. Візуалізація в OpenGL.	Загальний огляд процесу візуалізації. Команди перетворення загального призначення. Модельно-видові перетворення. Перетворення проєкції. Зміна розмірів вікна перегляду. Керування стеком матриць. Додаткові площини відсікання.	Контрольні запитання, кейси, завдання для самостійної роботи (тести).
4.	Тема 4. Освітлення в OpenGL.	Видалення невидимих поверхонь. Реальний світ і освітлення в OpenGL. Створення джерел світла. Вибір моделі освітлення. Властивості матеріалу. Режим кольору матеріалу. Приклад.	Контрольні запитання, кейси, завдання для самостійної роботи (тести).
5.	Тема 5. Змішування, бітові образи, растрові зображення і взаємодія з користувачем.	Змішування. Бітові образи. Растрові зображення. Додаткові засоби керування бітовими образами і растровими зображеннями. Взаємодія з користувачем. Приклад.	Контрольні запитання, кейси, завдання для самостійної роботи (тести).
6.	Тема 6. Повторення матеріалу і тестування.	Засвоєння вивченого матеріалу.	Контрольні запитання, кейси, завдання для самостійної роботи (тести).

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1.	Тема 1. Основи комп'ютерної графіки.	2
2.	Тема 2. Основи роботи з OpenGL.	4
3.	Тема 3. Візуалізація в OpenGL.	2
4.	Тема 4. Освітлення в OpenGL.	2
5.	Тема 5. Змішування, бітові образи, растрові зображення і взаємодія з користувачем.	2

6.	Тема 6. Повторення матеріалу і тестування.	2
	Разом	14

5. Самостійна робота

Самостійна робота студентів при вивченні дисципліни «Комп'ютерна графіка» складається з різних її видів:

- 1) підготовка до аудиторних занять (лекцій, лабораторних занять);
- 2) самостійне поглиблене опрацювання тем навчальної дисципліни згідно з навчально-тематичним планом та проходження тестування за результатами опрацювання.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1.	Тема 1. Основи комп'ютерної графіки.	10
2.	Тема 2. Основи роботи з OpenGL.	10
3.	Тема 3. Візуалізація в OpenGL.	10
4.	Тема 4. Освітлення в OpenGL.	10
5.	Тема 5. Змішування, бітові образи, растрові зображення і взаємодія з користувачем.	10
6.	Тема 6. Повторення матеріалу і тестування.	10
	Разом	60

6. Методи навчання

За характером пізнавальної діяльності, при вивченні дисципліни «Комп'ютерна графіка» використовуються наступні методи навчання.

Методи навчання	Характеристика
Наочні методи навчання	Ґрунтуються на візуальному сприйнятті інформації (читання лекцій та підготовка практичних завдань із використанням мультимедійних презентацій, демонстрація тематичних відеороликів).
Інтерактивні методи навчання	Ґрунтуються на принципі зворотного зв'язку, коли здобувач освіти отримує відповіді, зауваження та поради щодо певної проблематики від викладача чи одногрупників; коли здобувачі освіти взаємодіють між собою, а викладач виступає координатором та наставником, а також стежить за дотриманням навчальних та етичних норм. Серед інтерактивних методів навчання використовуються: відповіді на запитання та опитування думок здобувачів освіти, кейс-стаді, дискусії, мозковий штурм, ігровий метод.
Практичні методи навчання	Передбачають виконання практичних завдань. Серед практичних методів навчання використовуються практичні роботи, вправи, написання есе.
Інноваційні методи навчання	Поєднують інтерактивні та комп'ютерні технології. Серед інноваційних методів навчання використовуються: компетентнісний метод (спрямований на розвиток професійних навичок, вмінь та якостей здобувачів освіти), проектно-дослідницький метод (спрямований на вирішення проблемного питання через розвиток пошукових та аналітичних якостей

	здобувачів освіти, а також навичок командної роботи), використання інформаційно-комунікаційних технологій та діджитал-інструментів. Програми і сервіси, які використовуються: сервіси та програмні продукти від Microsoft, інструменти Google, графічні редактори VistaCreate та Canva, хмарне презентаційне програмне забезпечення Prezi, конструктор лендінгових сторінок of.ua, Diagrams.net, Kahoot, Mentimeter, QR Генератор, Cutt.ly.
Методи дистанційного навчання	Ґрунтуються на використанні інформаційних технологій, в т.ч. університетської авторської системи дистанційного навчання, платформ для організації відеоконференцій: Zoom Video Communications, Google Meet, Cisco Webex.

7. Система оцінювання дисципліни

Накопичування балів під час вивчення дисципліни здобувачем вищої освіти здійснюється у такому співвідношенні (підсумковий контроль у формі заліку):

- 1) обсяг балів за лабораторні заняття – 80 %
- 2) обсяг балів за самостійну роботу:
 - тестування – 20 %

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті за виконання письмового завдання студентом. Передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми під час роботи на лабораторних заняттях та набутих професійних навичок під час виконання лабораторних завдань.

Оцінювання відповідей здобувачів освіти на лабораторних заняттях відбувається згідно навчального розкладу за 100 бальною шкалою. Вага оцінки за кожен вид навчальної роботи та відповідну тему відображена у таблиці. Максимальна кількість балів, яку здобувач освіти може отримати за виконання завдань на лабораторних заняттях складає 80 балів.

Накопичування балів під час вивчення дисципліни

№ теми	1	2	3	4	5	6	Разом
Вид навчальної роботи							
Лабораторне заняття (опрацювання завдання)	14	14	14	14	12	12	80
Самостійна робота (тестування з теми)	4	4	4	4	2	2	20
Максимальна к-ть балів							100

Критерії поточного оцінювання:

«90-100 балів» – здобувач вищої освіти в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу.

«70-89 балів» – здобувач вищої освіти достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні

помилки.

«50-69 балів» – здобувач вищої освіти в цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки.

«Менше 50 балів» – здобувач вищої освіти не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності.

Додаткові бали до поточного контролю здобувач освіти може отримати, пройшовши навчальний курс у вигляді неформальної освіти з отриманням сертифікату в межах предмету вивчення дисципліни протягом навчального семестру, взявши участь у науковому, освітньому чи прикладному проєкті, який відповідає предмету дисципліни чи підготувавши дайджест (добір уривків з різних джерел на певну тематику). У форматі дайджестів можна зробити системний аналіз будь-якого теоретичного положення, розкрити різні точки зору на будь-яку проблему, тему, питання та зробити узагальнюючі висновки:

2 бали – нараховується здобувачам освіти, які пройшли навчальний курс у вигляді неформальної освіти з отриманням сертифікату в межах предмету вивчення дисципліни протягом навчального семестру.

2 бали – нараховується здобувачам освіти, які взяли участь у науковому, освітньому чи прикладному проєкті, який відповідає предмету дисципліни.

1 бал – нараховується здобувачам освіти, які підготували дайджест на певну тематику в межах вивчення дисципліни.

Також за рішенням кафедри здобувачам освіти, які брали участь у науково-дослідній роботі (роботі конференцій, студентських наукових гуртків та проблемних груп, підготовці публікацій), а також були учасниками олімпіад, конкурсів, можуть присуджуватися додаткові бали «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ «Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника» (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019; із внесеними змінами наказом № 212 від 06.04.2021 р.) (див. ст. 4).

Ознайомитися із положенням можна за посиланням: <https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/>

Контроль за самостійну роботу.

Самостійна робота здобувачів освіти передбачає:

1. Тестування.

Тестовий контроль. Студент опрацьовує питання, що призначенні для самостійного вивчення і для контролю проходить тестування в системі дистанційного навчання (<https://d-learn.pnu.edu.ua/>) (дві спроби – кращий результат).

Оцінювання за кожен тестовий контроль здійснюється за 100 бальною шкалою. Вага оцінки за відповідну тему відображена у таблиці вище. Максимальна кількість балів, яку здобувач освіти може отримати за тестовий контроль складає 20 балів.

Підсумковий семестровий контроль являє собою підсумкове оцінювання результатів навчання здобувача вищої освіти за семестр, що з даної дисципліни здійснюється у формі заліку.

Семестровий контроль у формі заліку передбачає, що підсумкова оцінка (у стобальній шкалі) з навчальної дисципліни визначається як сума оцінок за поточний контроль знань

Повторне складання допускається не більше двох разів з кожної дисципліни: один раз викладачеві (талон №2) тестування в системі дистанційного навчання + усне опитування відповідно до програмових вимог, другий – комісії (талон №3) реалізується виключно у тестовій формі з використанням організаційно-технологічних процесів.

Якщо студент не склав навчальну дисципліну за талоном 3, дозволяється повторне вивчення навчальної дисципліни впродовж наступного семестру (планується за рахунок власного часу студента і не фінансується з бюджетних коштів).

Здобувачі вищої освіти, які одержали під час екзаменаційної сесії більше трьох підсумкових незадовільних оцінок (F, FX) незалежно від виду контролю (екзамен, залік), відраховуються з університету за академічну неуспішність. Здобувачам вищої освіти, які одержали під час екзаменаційної сесії одну-три незадовільні оцінки (F, FX), дозволяється ліквідувати академічну заборгованість у встановлені графіком навчального процесу терміни. Здобувача вищої освіти, який не ліквідував академічну заборгованість у встановлені терміни без поважної причини, відраховують з університету за академічну неуспішність або за його згодою направляють на повторне вивчення навчальної дисципліни, яке регламентується Положенням про порядок повторного вивчення дисциплін (кредитів ECTS) в умовах ECTS.

Шкала оцінювання для заліку

університетська	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	зараховано
80-89	B	
70-79	C	
60-69	D	
50-59	E	
25-49	FX	не зараховано
0-24	F	

8. Ресурсне забезпечення

Рекомендовані літературні джерела:

1. Сайт дистанційного навчання. URL : <https://d-learn.pnu.edu.ua/>
2. Маценко В.Г. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник. Чернівці: Рута, 2009. 343 с.
3. Пічугін М.Ф., Канкін І.О., Воротніков В.В. Комп'ютерна графіка. К. : Центр учбової літератури, 2013. 346 с.
4. Buss Samuel R. 3-D Computer Graphics: A Mathematical Introduction with OpenGL. Cambridge University Press, 2003. 397 p.
5. Ginsburg D. et al. OpenGL ES 3.0 Programming Guide. Addison-Wesley, 2014. 572 p.
6. Guha S. Computer Graphics Through OpenGL: From Theory to Experiments. CRC Press, 2014. 929 p.
7. Sellers G., Wright R.S. Jr. OpenGL SuperBible. Macmillan Computer Publishing, 1996.

9. Інформація про підвищення кваліфікації викладача

Викладач	Різновид підвищення кваліфікації
Гой Тарас Петрович	Наукове стажування: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Кафедра вищої математики Тривалість 180 годин, 6 кредитів ЄКТС Термін: 27 вересня – 24 грудня 2021 р. Сертифікат № НВ-21-151 Наказ № 184/4 від 28.09.2021 р.

10. Контактна інформація

Кафедра	Кафедра менеджменту в інформаційних технологіях м. Івано-Франківськ, вул. Шевченка, 57,  каб. 111 (вхід з вул. Чорновола)  https://kmit.pnu.edu.ua/  kmit@pnu.edu.ua	
Викладач		Гой Тарас Петрович кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри диференціальних рівнянь і прикладної математики
Контактна інформація викладача	 taras.goy@pnu.edu.ua +38 (034) 59 60 27 Робочі години: Пн-Пт – 8:30 – 17:00	

11. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	<p>Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів університету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кодекс честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. 2. Положення про Комісію з питань етики та академічної доброчесності. 3. Положення про запобігання академічному плагіату та іншим порушенням академічної доброчесності у навчальній та науково-дослідній роботі здобувачів освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. 4. Положення про запобігання академічному плагіату. 5. Склад комісії з питань етики та академічної доброчесності Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. 6. Лист МОН України «До питання уникнення проблем і помилок у практиках забезпечення академічної доброчесності». <p>Ознайомитися з даними положеннями та документами можна за посиланням: https://pnu.edu.ua/положення-про-запобігання-плагіату/</p>
Пропуски занять (відпрацювання)	<p>Можливість і порядок відпрацювання пропущених здобувачем освіти занять регламентується «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти ДВНЗ «Прикарпатського національного університету ім. Василя</p>

	<p>Стефаника» (введено в дію наказом ректора № 799 від 26.11.2020 р.; із внесеними змінами наказом № 212 від 06.04.2021 р.) (див. ст. 4).</p> <p>Ознайомитися з положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	<p>У разі виконання завдання здобувачем освіти пізніше встановленого терміну, без попереднього узгодження ситуації з викладачем, оцінка за завдання – «незадовільно», відповідно до «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ «Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника» (введено в дію наказом ректора № 799 від 26.11.2020 р.; із внесеними змінами наказом № 212 від 06.04.2021 р.) (див. ст. 4-5).</p> <p>Ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
Невідповідна поведінка під час заняття	<p>Невідповідна поведінка під час заняття регламентується рядом положень про академічну доброчесність (див. вище) та може призвести до відрахування здобувача вищої освіти (студента) «за порушення навчальної дисципліни і правил внутрішнього розпорядку вищого закладу освіти», відповідно до п.14 «Відрахування студентів» «Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів вищих закладів освіти».</p> <p>Ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
Неформальна освіта	<p>Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується «Положенням про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника» (введено в дію наказом ректора № 672 від 24.11.2022 р.).</p> <p>Ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>

Викладач _____ Т. П. ГОЙ