

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету інформаційних технологій

_____ О. Г. Глазунова

«_____» _____ 20__р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № _____ від «_» _____ 20__р.

Завідувач кафедри

_____ Б. Л. Голуб

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП «Комп'ютерні науки»

_____ д.пед.н., проф. Глазунова О. Г

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Засоби мультимедіа в інформаційних технологіях

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

освітня програма «Комп'ютерні науки»

факультет інформаційних технологій

Розробник: Ткаченко О.М., к.т.н., доцент

1. Опис навчальної дисципліни

"Засоби мультимедіа в інформаційних технологіях"

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	12 "Інформаційні технології"	
Спеціальність	122 "Комп'ютерні науки "	
Освітня програма	"Комп'ютерні науки "	
Освітній ступінь	"Бакалавр"	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	0	
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	4	
Семестр	8	
Лекційні заняття	12год.	
Практичні, семінарські заняття	0 год.	
Лабораторні заняття	24 год.	
Самостійна робота	84 год.	
Індивідуальні завдання	0 год.	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	2 год. 8 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: засвоєння теоретичних знань з аналогово-цифрових перетворень, кодування, стиснення і передачі мультимедійної інформації, основ проектного підходу до реалізації мультимедійних проектів.

Завдання: вивчення характеристик мультимедійних стандартів, вимог до апаратного та програмного забезпечення роботи з мультимедіа, засвоєння умінь роботи з програмами та апаратурою для обробки мультимедійних даних.

Предмет: мультимедійна інформація та засоби її створення, перетворення, передачі і відтворення.

В кінці вивчення курсу студент повинен **знати:**

- принципи і методи аналого-цифрових перетворень, кодування, компресії мультимедійних даних;
- основні поняття і характеристики форматів мультимедіа;
- вимоги до мультимедійного апаратного забезпечення;
- основні етапи створення мультимедійних проектів.

В кінці вивчення курсу студент повинен **вміти:**

- отримувати первинний мультимедійний контент;
- використовувати стандартні методи оброблення цифрових мультимедійних даних за допомогою ПЗ, що підтримує прийняті стандарти;
- розробляти окремі компоненти, інтегрувати їх в одній мультимедійній публікації.

Програмні результати навчання.

ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації (модуль 1).

ПР15. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем (самостійна робота).

Компетентності.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (вибір способу розв'язання практичних навчальних завдань, виконання проектів, самостійної роботи, фінального проекту).

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями (самостійна робота, програмні проекти).

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації (самостійна робота, робота з методичними матеріалами до лабораторних робіт)

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (модуль 2, мультимедійний проект)

ЗК9. Здатність працювати в команді (виконання групового проекту у разі обрання).

ЗК13. Здатність діяти на основі етичних міркувань (підготовка мультимедійного проекту)

СК1. Здатність до математичного формулювання та дослідження неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування (модуль 1).

СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити *обчислювальні експерименти* з обробкою і аналізом результатів (модуль 1).

СК10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника (самостійна робота, фінальний проект)

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи теорії обробки цифрових сигналів

Тема 1.

Аналогові і цифрові системи. Дискретні перетворення.

1. Сигнали.
 - Поняття сигналу. Властивості сигналу.
 - Класифікації сигналів.
 - Неперервні і дискретні, аналогові і цифрові сигнали.
2. Аналогові системи.
 - Лінійні системи.
 - Характеристики лінійних систем:
 - Імпульсна х-ка; згортка
 - Перехідна
 - Фізична реалізованість
 - Коефіцієнти передачі

- Фазова і групова затримка
- Взаємний спектр вхідного і вихідного сигналу
- Взаємна кореляція між входом і виходом.

Опис лінійних систем.

3. Дискретні системи.
Дискретизація, відновлення. Кодування, декодування.
Теорема Котельникова-Найквіста-Шеннона.
Лінійна дискретна обробка.
Опис дискретних систем.
Дискретні фільтри.
4. Дискретні перетворення Фур'є (ДПФ).
5. Алгоритм швидкого ДПФ.
6. Спектральний аналіз і ДПФ.
7. ДПФ як дискретна фільтрація.
- 8.

Тема 2.

Модуляція

Модуляція і демодуляція.
Амплітудна модуляція.
Кутова модуляція.
Квадратурна модуляція.
Частотна модуляція.
Часово-імпульсна модуляція.
Широтно-імпульсна модуляція.
Фазова модуляція.
Демодуляція.

Тема 3.

Компресія.

1. Компресія мультимедійних даних.
Компресія без втрат.
Компресія з втратами.
2. Алгоритми компресії. Методи Хаффмана
3. Використання збалансованих дерев для компресії

Змістовий модуль 2. Обробка графіки, звуку і відео.

Тема 4.

Світло і колір. Растрова графіка.

1. Фізичні основи кольору.
Корпускулярно-хвильова теорія світла.
Спектр
Інтерференція
Дифракція
2. Біологічні аспекти сприймання кольору.
3. Світло і колір. Параметри світлового сигналу.
4. Кольорові моделі.
5. Комбінації кольорів.
6. Растрові зображення.
Основні поняття. Призначення, можливості.
Растрові формати.
7. Апаратні засоби роботи з графічними зображеннями.
Сканери і цифрові фотоапарати.
Збереження і передавання зображень.
Відтворення зображень.
8. Отримання растрових зображень
9. Програмний інструментарій роботи з растровою графікою.
Основні інструменти графічних пакетів:
виділення модифікація форми і розміру
створення фрагментів
колір, заливка

- текст тощо.
- Модифікація параметрів світла і кольору.
- Застосування фільтрів та візуальних ефектів.
- Шари.
- Маски.
- 10. Збереження
 - Вибір формату. Конвертація між форматами.
 - Ступінь стиснення.
 - Векторизація.

Тема 5.

Векторна графіка.

1. Основні поняття. Математичні основи.
 - Координати і вектори.
 - Геометричні фігури.
 - Трасекторії.
2. Основні концепції 3d-графіки.
 - 3-вимірні моделі.
 - Візуалізація.
3. Програмний інструментарій роботи з векторною графікою.
 - Основні інструменти графічних векторних пакетів.
 - Лінії і заливки.
 - Ефекти і фільтри, ін.
4. Формати векторної графіки.
5. Застосування векторної графіки.
6. Основні поняття анімації.
7. Растрова анімація.
8. Векторна 2d-анімація.
 - Основні поняття.
 - Інструментарій аніматора.
 - Формати і збереження.
9. 3d-анімація.
 - Основні поняття.
 - Інструментарій аніматора.
 - Формати і збереження.
10. Застосування векторної анімації.
11. Символи, текст і шрифт. Основні поняття.
12. Набори символів.
13. Використання шрифтів.
14. Текст у графіці.
15. Робота зі шрифтами в графічних пакетах.
16. Верстка.
17. Шрифти в HTML.
18. Гіпертекст.

Тема 6.

Аналоговий і цифровий звук.

1. Природа звуку. Фізичні характеристики.
2. Природа сприйняття звуку.
3. Стандарти аналогового звуку.
4. Засоби роботи з аналоговим звуком.
5. Цифровий звук. Параметри оцифрування.
6. Компресія звуку.
 - Із втратами.
 - Без втрат.
7. Звукові канали.
8. Формати цифрового звуку.
9. Формат MIDI.
10. Засоби роботи зі звуком.
 - Апаратні засоби.
 - Програмні засоби.
11. Передача цифрового звуку.
12. Отримання звукового файлу.

- Оцифрування аналогового звуку Перетворення з іншого файлу, іншого формату Отримання файлу з формату AudioCD.
- 13. Редагування
 - Відкриття.
 - Основи монтажу.
 - Мікшування.
- 14. Амплітудна модифікація. Нормалізація.
- 15. Використання ефектів:
 - Панорамування, гучність.
 - Використання еквалайзера.
 - Висота (частота).
 - Ехо, затримка, реверберація.
 - Темп та ін.
- 16. Збереження: параметри і формат.

Тема 7.

Цифрове відео

1. Динамічна графіка: основні поняття. Історичний аспект.
2. Стандарти
 - Аналогові
 - Кіно і телебачення
 - Відео
 - Цифрові
 - Телебачення
 - Відео на аналогових носіях
 - Відео на цифрових носіях
3. Цифрове відео.
 - Принципи, методи. Компресія.
 - Motion JPEG, DV, QuickTime, MPEG.
 - DVD, Full HD
 - Інші стандарти
4. Засоби отримання, збереження, відтворення і передачі відео.
5. Отримання файлу цифрового відео
 - З анімації
 - З аналогового сигналу (аналогове відео, телевізійного приймача)
 - З використанням цифрового відеобладнання (камкодера, цифрового фотоапарату, цифрової відеокамери).
6. Редагування вхідного файлу:
 - Застосування фільтрів
 - Застосування ефектів
 - Імпорт і додавання фрагментів інших мультимедійних форматів відео і графіки
 - Монтування фрагментів
 - Накладання/видалення звукового ряду
 - Синхронізація
7. Зберігання обробленого файлу:
 - Перетворення в інші формати
 - Зменшення розміру
8. Створення DVD-відео

4.

Структура навчальної дисципліни

"Засоби мультимедіа в інформаційних технологіях"

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Основи теорії обробки цифрових сигналів												
Тема 1. Аналогові і цифрові системи. Дискретні перетворення	20	2		2		16						
Тема 2. Модуляція	20	2		2		16						
Тема 3. Компресія	20	2		2		16						
Разом за змістовим модулем 1	60	6		6		48						
Змістовий модуль 2. Обробка графіки, звуку і відео												
Тема 4. Світло і колір. Растрова графіка.	14	1		1		12						
Тема 5. Векторна графіка	16	2		2		12						
Тема 6. Аналоговий і цифровий звук	14	1		1		12						
Тема 7. Цифрове відео	16	2		2		12						
Разом за змістовим модулем 2	60	6		6		48						
Усього годин	96	12		2		96						
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в робочому навчальному плані)	0											
Усього годин	96	12		24		60						

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналогові і цифрові сигнали	1
2	Побудова графіку частот	1
3	Кодування. Компресія.	1
4	Компресія простим методом Хаффмана	1
5	Компресія збалансованим деревом	2
6	Основи кольору в растрових зображеннях	1
7	Векторна графіка. Проектування будинку та інтер'єру.	2
8	Обробка звуку	1
9	Створення відео	2
	Разом	12

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розробка кодека (архіватора)	48
2	Підготовка графічного контенту для залікового проекту Підготовка звукового контенту для залікового проекту Підготовка відеоконтенту для залікового проекту	48
	Разом	96

7. Методи навчання

М1. Лекція (проблемна, інтерактивна)

М2. Лабораторна робота

М4. Проектне навчання (лабораторні роботи, самостійна робота, мультимедійний проект)

М5. Онлайн навчання

8. Форми контролю

МК1. Тестування

МК2. Контрольне завдання

МК4. Методи усного контролю

МК6. Залік

МК7. Звіт*

* Звіт про виконання самостійної роботи, проектів, лабораторних робіт

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Ідентифікатор, формула	Освітній компонент	Максимальна к-сть балів
Модуль 1		
ЛР1	Аналогові і цифрові сигнали	10
ЛР2	Побудова графіку частот	10
ЛР3	Кодування. Компресія.	20
ЛР4	Компресія простим методом Хаффмана	10
ЛР5	Компресія збалансованим деревом	20
СР1	Самостійна робота 1. Розробка кодека (архіватора)	10
МА1	Модульна атестація 1 (тест)	20
$M1 = \sum(LR_i) + CP1 + MA1, i=1, \dots, 6$	Всього за модуль 1	100
Модуль 2		
ЛР6	Основи кольору в растрових зображеннях	10
ЛР7	Векторна графіка. Проектування будинку та інтер'єру.	30
ЛР8	Обробка звуку	10
ЛР9	Створення відео	20
МА2	Модульна атестація 2 (тест)	30
$M2 = \sum(LR_i) + CP2 + MA2, i=7, \dots, 11$	Всього за модуль 2	100
$C5 = (M1 + M2) * 0,35$	Всього за роботу в семестрі 5	70
З	Всього на іспиті	30
$C+3$	Всього за курс	100

Критерії оцінювання виконання практичних видів роботи (лабораторні, курсова):

- Автентичність (відсутність плагіату, доброчесність)
- Правильність (відповідність до вимог завдання)
- Повнота
- Вчасність відправлення на оцінювання
- Якість захисту роботи

Неформальна освіта.

1. Студенти мають можливість отримати додаткові бали (до 20) або замінити виконання деяких видів практичних робіт (лабораторних) в межах курсу, якщо протягом семестру вони навчались поза межами університету, пройшли очні або онлайн-курси за тематикою дисципліни і отримали сертифікат, який підтверджує успішність завершення навчання і його зміст відповідає змісту відповідних видів в межах навчального курсу. Повинна бути можливість перевірки автентичності сертифікату.

2. Як результат неформальної освіти, може бути зараховано участь у реальних проектах за тематикою дисципліни. У цьому випадку виконання такого програмного проекту здійснюється і оцінюється замість відповідних лабораторних робіт. Для зарахування цих балів необхідні документальні підтвердження як участі студента у проекті, так і вказання видів робіт, які він виконував.

3. Оцінка за результатами неформальної освіти визначається з урахуванням змісту, складності тематики/проекту. Викладач залишає за собою право виставляти такі бали на власний розсуд та з урахуванням критеріїв оцінювання, зазначених вище.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про введення в дію від 27.12.2019 р. № 1371), що відображено у таблиці нижче.

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{ДИС}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{ДИС}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90 – 100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

10. Методичне забезпечення

1. Засоби мультимедіа в інформаційних технологіях (Електронний навчальний курс). -

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=319>

11. Рекомендована література

Базова

1. Chapman N., Chapman J. Digital Multimedia, 3rd ed. - John Wiley & Sons, Ltd. – k 2009. – 736 p.
2. Чепмен Н., Чепмен Дж. Цифровые технологии мультимедиа. 2-е издание. Пер. сангл. – К.-М.-СПб.: Диалектика. – 2005. – 624 с.
3. Цифровая обработка сигналов / А.Б.Сергиенкою – Спб.: Питер. – 2003. – 604 с.

Допоміжна

1. Лукин А. Введение в цифровую обработку сигналов. – М.: МГУ. – 2002. – 44 с.
2. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики: Пер. с англ. – М., 1989.
3. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики. М.: "МИР", 2001.
4. Прэтт У. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ. (в 2-х томах)– М.: "Мир", 1982.
5. Rahman S. Multimedia Technologies: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications. – Hershey-New-York: Information Science Reference. – 2008. – Vol.I, Vol. II, Vol. III. – 1875 p.
6. Ghinea G., Chen Sh. Y. Digital multimedia perception and Design. – Hershey-New-York-London: Idea Group Publishing. – 2006. – 336 p.
7. Гонсалес Р., Ту Дж. Принципы распознавания образов. – М.: "Мир", 1974. – 413 с.
8. Сэломон Д. Сжатие данных, изображений и звука. – М.: Техносфера, 2004. – 368 с.
9. Буковецкая О.А. Основы допечатной подготовки. – М.: НТ Пресс, 2005. – 159 с.
10. Саттон Т. Гармония цвета: Полное руководство по созданию цифровых комбинаций / Т.Саттон, Б. Вилен. Пер. с англ. – М.: Астрель, 2004. – 215 с.
11. Филлипс Д. Звуковая студия в Linux. Руководство профессионала. – К., 2005. – 448 с.
12. Леонтьев В. Музыкальный центр на компьютере. – М., 2007.
13. Фишер Дж.П. Создание и обработка звука в Sound Forge. – М.: НТ Пресс, 2005. – 136 с.
14. Бурлаков М. Создание видеоклипов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 1216 с.
15. Кузнецов И., Познин В. Создание фильма на компьютере. – СПб.: "Питер", 2005. – 207 с.
16. Ричардсон Ян. Вideoкодирование. H. 264 и MPEG-4 – стандарты нового поколения. – М.: Техносфера, 2005. – 368 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Засоби мультимедіа в інформаційних технологіях (Електронний навчальний курс). - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=319>
2. Information Management Resource Kit (IMARK). - <http://www.imarkgroup.org/>
3. MPEG Official Site. – <http://www.mpeg.org>
4. WWW Consortium Official Site. – <http://www.w3.org>