

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ
ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

Факультет будівництва та архітектури
Кафедра архітектури

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП

Андрій Степанюк _____

(ім'я та прізвище, підпис)

“ ____ ” _____ 2025 року

ЗАТВЕРДЖЕНО

Декан факультету

Тарас Осадчук _____

(ім'я та прізвище, підпис)

“ ____ ” _____ 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОКП 8 СЕРЕДОВИЩНИЙ БІОДИЗАЙН ТА ЛАНДШАФТНА АРХІТЕКТУРА

(код і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ **МАГІСТР** _____

галузь знань **G «ІНЖЕНЕРІЯ, ВИРОБНИЦТВО ТА БУДІВНИЦТВО»**

(шифр і назва галузі знань)

спеціальність _____ **G17 «АРХІТЕКТУРА ТА МІСТОБУДУВАННЯ»** _____

(код і назва спеціальності)

спеціалізація _____

освітня програма _____ **АРХІТЕКТУРА ТА МІСТОБУДУВАННЯ**

вид дисципліни _____ **Обов'язкова** _____

(обов'язкова / за вибором)

2025–2026 навчальний рік

Робоча програма **Середовищний біодизайн та ландшафтна архітектура**
(назва навчальної дисципліни)

Укладачі: доктор мистецтвознавства, професор Романа Кюнцлі

(вказати укладачів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри архітектури _____

Протокол № 1 від «28» серпня 2025 року

Завідувач кафедри архітектури

_____ (проф. Р.Кюнцлі)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено навчально-методичною комісією

спеціальності G17 «АРХІТЕКТУРА ТА МІСТОБУДУВАННЯ»
(назва спеціальності)

Протокол № 1 від «28» серпня 2025 року

Голова НМКС

_____ А.Степанюк
(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної

ради факультету будівництва та архітектури
(назва факультету)

Протокол № 1 від «28» серпня 2025 року

Голова НМРФ

_____ (підпис, ім'я та прізвище)

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Семестр	2	
Кількість кредитів/годин	4/120	
Усього годин аудиторної роботи	32	
в т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	16	
• практичні заняття, год.	16	
• лабораторні заняття, год.		
• семінарські заняття, год.		
Усього годин самостійної роботи	88	
Форма контролю	іспит	

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 26,67

для заочної форми здобуття освіти –

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Середовищний біодизайн та ландшафтна архітектура» є професійно підготувати фахівців РВО «Магістр», ознайомити з можливостями усвідомлення континууму та унікальності простору, зумовленого неповторністю його природних форм і структур живих організмів, здобутків біології та біоніки, архітектури та урбаністики, предметного та середовищного дизайну.

Завдання дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни «Середовищний біодизайн та ландшафтна архітектура» є сформувати цілісне фахове знання про сучасні тенденції розвитку нових структур і концептуальних підходів до формотворення та організації формування середовища.

Пререквізити дисципліни

Для успішного засвоєння курсу «Середовищний біодизайн та ландшафтна архітектура» студенти повинні мати базові знання та навички з таких дисциплін:

- історія архітектури та містобудування;
- основи архітектурного проектування;
- архітектурна графіка та рисунок;
- конструкції будівель і споруд;

- основи дизайну архітектурного середовища;
- ландшафтна архітектура (вступні положення).

Постреквізити дисципліни

Здобуті знання та навички з дисципліни «Середовищний біодизайн та ландшафтна архітектура» є підґрунтям для подальшого вивчення та опанування таких курсів:

- архітектурне проектування (поглиблений рівень);
- інновації в архітектурі та дизайні;
- основи проектування екопоселень;
- Адаптивна архітектура при реставрації, реконструкції та ревіталізації будівель і їх комплексів;
- кваліфікаційна (магістерська) робота з використанням принципів біодизайну та природоінтегрованої архітектури.

Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Середовищний біодизайн та ландшафтна архітектура» студент повинен:

Знати:

- основні принципи біодизайну та інтеграції природних компонентів у архітектурне середовище;
- історичні та сучасні тенденції розвитку ландшафтної архітектури;
- методи екологічного та енергоефективного проектування;
- закономірності формування природно-ландшафтних комплексів і їх вплив на архітектурне середовище;
- особливості використання інноваційних матеріалів та технологій у біодизайні;
- нормативно-правові аспекти проектування та благоустрою територій з урахуванням сталого розвитку.

Вміти:

- аналізувати природні та урбаністичні умови при проектуванні архітектурного середовища;
- застосовувати принципи біоніки та біодизайну у створенні архітектурно-ландшафтних рішень;
- проектувати екологічно збалансовані ландшафтні об'єкти з урахуванням естетичних, функціональних і соціальних вимог;
- використовувати сучасні цифрові технології (BIM, SketchUp, Revit, AutoCAD, GIS) для моделювання архітектурно-ландшафтних об'єктів;
- розробляти дизайн-проекти благоустрою територій з урахуванням локальних екосистем та біорізноманіття;
- презентувати результати проектної роботи у графічній, візуалізаційній та аналітичній формах.

1. Набути компетентностей:

Основним завданням вивчення дисципліни є набуття студентом наступних компетентностей:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми інноваційного характеру у сфері архітектури, дизайну та містобудування.

- загальних компетентностей (ЗК):

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК03. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК04. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК05. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК06. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК07. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК08. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності)..

- спеціальних компетентностей (СК):

СК01. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі архітектури та містобудування у широких або мультидисциплінарних контекстах.

СК02. Здатність розв'язувати проблеми архітектури та містобудування у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

СК03. Здатність аналізувати, розробляти та впроваджувати архітектурно-містобудівні рішення з урахуванням соціальнодемографічних, національно-етнічних, природно-кліматичних, інженерно-технічних чинників та санітарно-гігієнічних, безпекових, енергозберігаючих, екологічних, технікоекономічних вимог.

СК05. Здатність розробляти і реалізовувати проекти у сфері архітектури, дизайну та містобудування.

СК06. Здатність аналізувати міжнародний та вітчизняний досвід, збирати, накопичувати і використовувати інформацію, необхідну для розв'язання задач дослідницького та інноваційного характеру у сфері архітектури та містобудування.

СК07. Здатність до проєктного моделювання і дослідження концептуальних, натурних та комп'ютерних моделей об'єктів архітектури, дизайну та містобудування.

СК10. Здатність генерувати нові ідеї та розробляти інноваційні рішення у сфері архітектури, дизайну та містобудування.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ:

ПРН01. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері архітектури, дизайну та містобудування і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень.

ПРН02. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності у сфері архітектури та містобудування з метою розвитку нових знань та процедур.

ПРН03. Здійснювати передпроєктний аналіз архітектурно-містобудівних об'єктів і територій. ПРН04. Розуміти і застосовувати у практичній діяльності теоретичні і практичні засади проєктування інноваційних об'єктів містобудування, житлових, громадських, промислових будівель і споруд, реконструкції і реставрації архітектурних об'єктів, методи

досягнення раціонального архітектурнопланувального, об'ємно-просторового, конструктивного рішення, забезпечення соціально-економічної ефективності, екологічності, енергоефективності.

ПРН05. Знати, розуміти та оцінювати характеристики сучасних будівельних матеріалів, виробів і технологій, враховувати їх особливості при розробці інноваційних проєктних рішень будівель і споруд, в проєктах благоустрою міських і ландшафтних територій, при реконструкції та реставрації пам'яток архітектури і містобудування.

ПРН06. Забезпечувати гармонізацію об'єктів архітектури і предметного середовища, зокрема із застосуванням принципів і методів теорії дизайну архітектурного середовища.

ПРН07. Здійснювати проєктне моделювання, обирати цифрові технології та програмні засоби для розв'язання задач дослідницького та інноваційного характеру, розробки і реалізації проєктів у сфері архітектури та містобудування, оформлення відповідної наукової та технічної документації, виготовлення макетів і наочних ілюстративних матеріалів.

ПРН09. Застосовувати енергоефективні та інші інноваційні технології при проведенні наукових архітектурно-містобудівних досліджень та прийнятті комплексних архітектурно-містобудівних рішень.

ПРН11. Приймати ефективні рішення у сфері архітектури та містобудування, розробляти і порівнювати альтернативи, враховувати обмеження, оцінювати можливі побічні наслідки та ризики.

ПРН12. Знати і застосовувати у практичній діяльності законодавство і нормативну базу щодо проведення досліджень та розробки архітектурно-містобудівних проєктів.

ПРН13. Обґрунтовувати безпекові, санітарно-гігієнічні, екологічні, інженерно-технічні і техніко-економічні рішення і показники у комплексному архітектурно-містобудівному проєктуванні.

ПРН14. Здійснювати авторський нагляд за реалізацією проєктів у сфері архітектури та містобудування.

ПРН15. Аналізувати міжнародний та вітчизняний досвід щодо проєктування об'єктів архітектури та містобудування.

ПРН16. Застосовувати принципи просторового планування об'єднаних територіальних громад, населених пунктів та їх структурних елементів виробничих територій, та об'єктів Культурно-побутового обслуговування сільських поселень.

ПРН17. Використовувати сучасні методи комплексного дослідження регіональної архітектри історичної забудови, реконструкції, реновації, ревіталізації архітектурних об'єктів, пристосувати пам'ятки архітектури та містобудування до сучасних потреб.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма здобуття освіти (ДФЗО)						заочна форма здобуття освіти (ЗФЗО)					
	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
Семестр 1 (якщо дисципліна вивчається в кількох семестрах)												
Розділ (за наявності окремих змістовних розділів)												
Тема 1.	8	2	2			4						
Тема 2.	8	2	2			4						
Тема 3.	8	2	2			4						
Тема 4.	8	2	2			4						
Тема 5.	8	2	2			4						
Тема 6.	9	3	3			3						
Тема 7.	9	3	3			3						
Усього	58	16	16			26						
Іспит	30					30						
Підготовка навчальних занять	32					32						
Усього годин	120	16	16			88						

4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
	Тема 1. Загальні положення біодизайну. Біодизайн як інтегральна дисципліна.	2	
	Тема 2. Витоки та становлення біодизайну.	2	
	Тема 3. Основи біодизайну просторово-предметного середовища.	2	
	Тема 4. Біотектонічні форми та структури у дизайні.	2	
	Тема 5. Засади біодизайну архітектурного середовища	2	
	Тема 6. Колористика природних утворень і формування кольорового ансамблю середовища. Основи формотворення і проектування об'єктів біодизайну різного типу	3	
	Тема 7. Основи ландшафтної архітектури та дизайну	3	
	Усього годин	16	

2. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1.	Тема 1. Загальні положення біодизайну. Біодизайн як інтегральна дисципліна. Загальні відомості про біоніку, дизайн і біодизайн. Біодизайн у системі наук та проектування.	3	

2.	ТЕМА 2. ВИТОКИ ТА СТАНОВЛЕННЯ БІОДИЗАЙНУ. Зародження та формування біодизайну. Розвиток ландшафту, урбаністики та природо інтегрованої архітектури. Етнокультурна ідентичність середовища діяльності людини. <u>Графічна робота №1. Біонічні прототипи етнокультурної ідентичності. Виконати ескіз-ідею об'ємно -просторового вирішення української оселі за зразками місцевої флори.</u>	3	
3.	Тема 3. Основи біодизайну просторово-предметного середовища. Дизайн середовища: проблеми, концепції й тенденції (проектування просторово-предметного середовища). Структура геосоціосистеми та чинники впливу на формування предметно-просторового середовища. Середовищний підхід: принципи і методи. Напрямки освоєння природних форм і структур живих організмів. <u>Графічна робота №2. Ескіз-ідея предмету побуту в біонічній формі.</u>	2	
4.	Тема 4. Біотектонічні форми та структури у дизайні. Тектонічні закономірності природних форм. Природні конструктивні структури і формоутворювальні системи. <u>Графічна робота №3. Ескіз – ідея інтер'єру сучасного житла сім'ї в стилі біоніка з застосуванням зразків місцевих природних форм.</u>	2	
5.	Тема 5. Засади біодизайну архітектурного середовища. Структура біодизайну архітектурного середовища. Біонічна урбаністика та природо інтегрована архітектура. <u>Графічна робота №4. Використовуючи конструкцію природних біоформ, створити ескіз-ідею громадської споруди.</u>	2	
6.	Тема 6. Колористика природних утворень і формування кольорового ансамблю середовища. Основи формотворення і проектування об'єктів біодизайну різного типу. Колористика природних утворень: функції й властивості. Психологічний вплив кольору та кольорова гармонія. Формування кольорового ансамблю предметного середовища. <u>Графічна робота № 5. Проект зразку біоморфної архітектури (архітектурний об'єкт або мала архітектурна форма).</u>	2	
7	Тема 7. Основи ландшафтної архітектури та дизайну. Біоморфна архітектура та біонічна урбаністика. Ландшафтні сади і парки. <u>Графічна робота № 6. Зелена архітектура або сад чи парк, артландшафт. Ескіз-ідея.</u>	2	
	Всього	16	

8.САМОСТІЙНА РОБОТА

з/п	№ Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Тема 1. Біоніка в архітектурі архітектора Нормана Фостера	4	
2	Тема 2. біоніка в архітектурі архітектора Йорн Утзона	4	
3	Тема 3. Основні принципи біоніки при спорудженні будівель архітектором Антоніо Гауді	4	
4	Тема 4. метод використання біонічних принципів у просторовому вирішенні будівель транспорту та авіації (вокзали та аеропорти).	4	
5	Тема 5. В чому полягає метод використання біонічних форм в елементах та деталях народної архітектури?	4	
6	Тема 6. Колористика природних утворень і формування кольорового ансамблю середовища.	3	
7	Тема 7. Основи формотворення і проєктування об'єктів біодизайну різного типу.	3	
Усього		26	
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів		62	
Усього годин		88	

9. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальні завдання спрямовані на поглиблення знань студентів та розвиток практичних навичок у сфері біодизайну та ландшафтної архітектури. Вони виконуються з урахуванням рівня підготовки, самостійності та дослідницьких інтересів здобувачів.

До індивідуальних завдань належать:

- підготовка реферату або аналітичного огляду сучасних тенденцій у сфері біодизайну та ландшафтної архітектури;
- виконання графічної роботи (ескізу, колажу, концепт-арту), що демонструє інтеграцію природних форм у сучасне архітектурне середовище;
- дослідження взаємозв'язку між природно-кліматичними умовами та формуванням архітектурно-ландшафтних об'єктів у певному регіоні;
- розроблення ескізного проєкту екологічно збалансованого ландшафтного чи архітектурного об'єкта із застосуванням принципів біоніки;
- створення 3D-моделі (у програмах Revit, SketchUp, Lumion, Rhino або аналогічних) для візуалізації концепції біодизайну;
- підготовка мультимедійної презентації з прикладами успішної інтеграції природних елементів у міське середовище (вертикальні сади, зелені дахи, біофільні інтер'єри тощо);
- порівняльний аналіз реалізованих проєктів біоархітектури в Україні та за кордоном із виявленням перспектив для національної практики.

10. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Контроль знань та навичок студентів з дисципліни «Середовищний біодизайн та ландшафтна архітектура» здійснюється за допомогою:

- **Усного опитування** – індивідуального та фронтального, з перевіркою засвоєння основних понять та теоретичних положень.
- **Письмових робіт** – тестів, рефератів, аналітичних оглядів, виконання контрольних завдань.
- **Практичного контролю** – оцінювання якості виконання графічних робіт, ескізів, колажів, моделей, індивідуальних проєктів.
- **Захисту індивідуальних та групових проєктів** – представлення результатів роботи у формі презентацій, 3D-візуалізацій, макетів.
- **Портфолію студента** – накопичувальна форма контролю, що включає усі графічні, дослідницькі та мультимедійні роботи.
- **Стандартизованого тестування** – перевірки знань з ключових тем курсу за допомогою електронних або паперових тестів.
- **Поточний контроль** – оцінювання активності студентів у навчальному процесі, їх участі в дискусіях, обговореннях і практичних завданнях.
- **Проміжної та семестрової атестації** – підсумкової перевірки знань у вигляді іспиту, що включає як теоретичні, так і практичні завдання (розробка ескізу або концепції біодизайну).

11. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Контроль знань та умінь студентів здійснюється за допомогою:

- **Усного опитування** (індивідуального та фронтального) з метою перевірки засвоєння теоретичного матеріалу.
- **Письмових завдань** – виконання тестів, контрольних робіт, аналітичних оглядів літератури.
- **Практичного контролю** – перевірка якості виконання графічних робіт, ескізів та індивідуальних завдань, спрямованих на інтеграцію елементів регіональної архітектури в сучасні проєкти.
- **Презентацій та захистів проєктів** – публічне представлення студентами результатів індивідуальних або групових робіт (з ілюстраціями, моделями, цифровими візуалізаціями).
- **Стандартизованого тестування** – перевірка знань із ключових тем курсу за допомогою електронних або паперових тестів.
- **Поточний контроль** – оцінювання активності студентів під час занять, участі у дискусіях, виконання завдань у межах семінарських та практичних занять.
- **Проміжної та семестрової атестації** – підсумкова оцінка знань і навичок студентів у вигляді іспиту, який включає теоретичні та практичні завдання.

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100 балів)							Іспит	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	50	100
7	8	7	7	7	7	7		

12. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Таблиця 1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Кюнцлі Р. В. Середовищний біодизайн та ландшафтна архітектура : метод. рек. до виконання практичних робіт для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спец. 191 «Архітектура та містобудування» ОП «Архітектура та містобудування» / Р. В. Кюнцлі. – Львів : [б. в.], 2024. – 19 с.

Рекомендована література Базова

1. Мигаль С.П. Біоніка в дизайні просторово-проєктного середовища: навч. посібник / С.П. Мигаль, І.А. Дида, Т.Є. Казанцева. – Львів: Вид. Львівська політехніка, 2014. – 228 с.

Допоміжна

1. Жежеря О. Біоніка як міждисциплінарний напрям у сучасному мистецтві та архітектурі // Ukrainian Art Science. 2020. № 1. С. 106–113. URL: <https://ukrainianartscience.in.ua/index.php/uad/article/view/190>
2. Кузьмич А. В., Матвієнко Д. О., Печерська-Громадська К. Ю. Біоніка в архітектурі // XVI Міжнародна конференція молодих науковців і студентів «Сучасні проблеми архітектури та містобудування» (Київ, 2019). Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2019. С. 138–141. URL: <https://ela.kpi.ua/items/c91b1bb6-5ed9-4c26-a296-868b46d07a53>

3. Гришина К. О. Біоніка в сучасній архітектурі // XVI міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених «Актуальні проблеми сучасного будівництва» (Харків, 2019). Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. С. 214–216. URL: <https://eprints.kname.edu.ua/52496/>
4. Крижановський О. М., Співак І. В. Практичне застосування принципів біоніки в дизайні сучасного середовища // Дизайн. Теорія і практика. 2021. № 2(20). С. 45–51. URL: <https://jrnl.nau.edu.ua/index.php/Design/article/view/18197>
5. Акопнік С. В., Бабак А. С. Архітектурна біоніка та перспективи її розвитку // Вісник КНУБА. Серія: Архітектура. 2017. № 7. С. 55–62. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/items/c53cb9ac-beb7-46d8-aeb6-4896470bf0c4>
6. Органічна архітектура та біотек як напрям розвитку сучасного проєктування // DAN Project. 2021. URL: <https://dan-project.com.ua/uk/organichna-arxitektura-biotek/>
7. Біодизайн і екологічна архітектура // Державна бібліотека України для юнацтва. 2022. URL: <https://4uth.gov.ua/biodyzajn-i-ekologichna-arhitektura/>

15. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУВМБ ім.С.Гжицького, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:

<http://ukr-tur.narod.ru/bibl/bibliot.htm>;

<http://ukrlibrary.org/1101.htm>;

<http://www.nbuv.gov.ua/e-Journals/nd/2008-2/08lvioap.pdf>.