

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи, професор

В.Д. Шинкарук

« 05 » _____ 2022 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО:

на засіданні вченої ради ННІ
енергетики, автоматики і енергозбереження
протокол № 3 від «25» березня 2022 р.

Директор ННІ В.В. Каплун

на засіданні кафедри
автоматики та робототехнічних систем
ім. акад. І.І. Мартиненка
протокол № 30 від « 14 » березня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Інформаційне та програмне забезпечення сучасних систем автоматизації»

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань - 14 «Електрична інженерія»

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність - 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(шифр і назва спеціальності)

рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий рівень)

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: Опришко Олексій Олександрович, доцент кафедри автоматики та
робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка, к.т.н., доцент
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2022 р.

1. Опис навчальної дисципліни
«Інформаційне та програмне забезпечення сучасних систем автоматизації»
(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній рівень		
Галузь знань	14 «Електрична інженерія»	
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий) рівень	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	20 год.	20 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	30 год.	30 год.
Самостійна робота	100 год.	100 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	5 год.	-

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни "Інформаційне та програмне забезпечення сучасних систем автоматизації" – засвоїти основи вибору, принципів використання програмного забезпечення для реалізації типових задач сучасних систем автоматизації.

Предметом дисципліни є питання розробки інформаційного та програмного забезпечення сучасних систем автоматизації технологічних об'єктів аграрного сектору.

Об'єктом вивчення є інформаційне та програмне забезпечення.

Завдання дисципліни – вивчення алгоритмів функціонування сучасних систем керування.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у аспірантів компетентностей (та їх складових):

загальних:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК03. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК04. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

фахових:

ФК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в електричній інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з електричної інженерії та суміжних галузей.

ФК02. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння англомовних наукових текстів за напрямом досліджень.

ФК03. Здатність демонструвати розуміння вимог до надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів і систем, зумовлених необхідністю забезпечення сталого розвитку.

ФК04. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

ФК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузі електричної інженерії, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

ФК07. Здатність ініціювати, розробляти і реалізувати комплексні інноваційні проекти в електричній інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.

ФК09. Системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір.

У результаті вивчення дисципліни аспірант повинен досягнути наступних програмних результатів навчання:

РН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з електричної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН02. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми електричної інженерії державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

РН03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у електричній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках.

РН05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з електричної інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН06. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

РН07. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми електричної інженерії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекцій	практич.	лаборат.	індівід.	с.р.		лекцій	практич.	лаборат.	індівід.	с.р.
Змістовий модуль 1. Програмне забезпечення												
Тема 1. Загальні поняття SCADA	16	2		4		10						
Тема 2. SCADA Trace Mode. Простий проект	14	2		2		10						
Тема 3. SCADA Trace Mode. Функції керування.	16	2		4		10						
Тема 4. SCADA Trace Mode. Програмування	14	2		2		10						
Тема 5. SCADA Trace Mode. Розширені можливості	16	2		4		10						
Разом за змістовим модулем 1	76	10		16		50						
Змістовий модуль 2. Інформаційне забезпечення												
Тема 1. Вибір контролерного обладнання	14	2		2		10						
Тема 2. Протокол MODBUS	16	2		4		10						
Тема 3. OPC Сервери	14	2		2		10						
Тема 4. Комунікаційні можливості контролерів	16	2		4		10						
Тема 5. Мережеві технології ті	14	2		2		10						

Інтернет речей												
Разом за змістовим модулем 2	74	10		14		10						
Усього годин	150	20		30		100						

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Створення простого проекту в SCADA Trace Mode	4
2.	Додавання функції керування та тренду до простого проекту	2
3.	Створення екранів автоматизованого робочого місця (APM)	4
4.	Використання складних запитів	2
5.	Використання бази даних в SCADA Trace Mode	4
6.	Використання протоколу MODBUS для обміну інформацією	2
7.	Налаштування OPC сервера та його взаємодія з Trace Mode	4
8.	Регулювання температури з допомогою контролерного обладнання	2
9.	Візуалізація роботи системи в CoDeSys	4
10.	Контроль і реєстрація параметрів з використанням SCADA-системи OWEN Process Manager	2
	Разом	30

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Концепція Інтернету речей IoT	10
2.	Стандартне апаратне забезпечення для технологічних рішень IoT на базі моно платних комп'ютерів Raspberry P	10
3.	Спеціалізовані мережеві сервіси для IoT	10
4.	Комунікація пристроїв IoT засобами соціальних мереж та стандартних Інтернет каналів Viber, Telegram тощо	10
5.	Цифрові сенсорні пристрої для системи IoT	10
6.	Мережеві сховища даних та системи машинного навчання	10
7.	Розробка програмного забезпечення сучасної системи автоматизації з використання ТЗ фірми Шнейдер	10
8.	Розробка програмного забезпечення сучасної системи автоматизації з використання ТЗ фірми Сіменс	10
9.	Розробка програмного забезпечення сучасної системи автоматизації з використання ТЗ фірми ISaGRAF	10
10.	Розробка програмного забезпечення сучасної системи автоматизації з використання ТЗ фірми Овен	10
	Разом	100

6. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань здобувачами

1. Які сучасні електронні засоби автоматики Вам відомі?
2. Яку нішу з точки зору сфери застосування електронні засоби автоматики займають?
3. Які структурні елементи складають мікропроцесорну систему управління?
4. Що являє собою центральний процесор МПС з точки зору програміста?
5. Які основні типи операцій, що виконуються мікропроцесором?
6. За якими параметрами вибирають контролер?
7. Що таке ПЛК?
8. Яке призначення ПЛК?
9. Які переваги використання ПЛК перед спеціалізованими схемами?
10. Які операції може виконувати ПЛК?
11. З яких операцій складається робочий цикл ПЛК?
12. Яка тривалість робочого циклу контролера і чим вона визначається?
13. Які датчики і виконавчі пристрої можуть підключатися до каналів вводу-виводу контролера?
14. Що відбувається при натисканні кнопки «Скидання»?
15. Що означає безпечний стан виходів?
16. Яким чином можна визначити стан контролера?
17. Де розміщується керуюча програма користувача?
18. Для чого призначена Retain-пам'ять?
19. Які мови використовуються для програмування контролера?
20. Які способи програмування передбачені в контролері?
21. Які пристрої контролера можна використовувати в керуючих програмах?
22. Які інтерфейси обміну інформацією мають на контролері?
23. Який ліній COM-порту комп'ютера використовуються при програмуванні контролера?
24. Як здійснити підключення декількох контролерів для спільної роботи?
25. Яким чином здійснюється підключення живлення до контролера?
26. Які мови програмування описує стандарт МЕК 61131?
27. Опишіть загальний синтаксис операторів мови IL.
28. У чому призначення модифікаторів в мові IL?
29. Назвіть три способи для виклику функціональних блоків в мові IL.
30. Для чого служать модифікатори в мові IL?
31. Що таке оператор в мові IL?
32. За допомогою якої команди виробляють пряме оголошення адрес в мові IL?
33. Перерахуйте і коротко поясніть принцип роботи модифікаторів мови IL.
34. Опишіть основну структуру діаграми мови FBD.
35. Яким чином зображуються блоки, зв'язку, змінні на діаграмі FBD?
36. Для чого призначений мову LD?

37. Перерахуйте і коротко опишіть основні об'єкти мови LD. альних блок-схем FBD.
38. Що таке EFB, DFB, UDEFB?
39. Яке призначення входів EN і виходів ENO функціональних блоків?
40. Яку структуру імені, присвоюється автоматично, має FFB?
41. Для чого служать зв'язку?
42. Яке значення призначається за умовчанням непов'язаним входів FFB?
43. Охарактеризуйте мову сходовій діаграми LD.
44. Яким типом даних повинен бути фактичний параметр для контактів і котушок?
45. Для чого служать зв'язку? Які зв'язку розрізняють в мові LD?
46. Що є необхідною умовою виконання FFB в діаграмі LD?
47. Охарактеризуйте мову функціонального управління SFC.
48. Для чого служать специфікатор в мові SFC?
49. Яке призначення переходів в мові SFC?
50. Що таке секція переходу і її призначення в мові SFC?
51. Що таке альтернативне (паралельне) з'єднання (відгалуження)?
52. Охарактеризуйте мову структурованого тексту ST.
53. За допомогою якої команди оголошуються блоки FB / DFB в мові ST?
54. Що таке оператор в мові ST?
55. Що таке операнд в мові ST?
56. Що таке твердження в мові ST?
57. Які основні елементи Робочого екрану в середовищі Al-PCS / Win-E ви знаєте?
58. У яких режимах може проводитись робота в Al-PCS / Win-E?
59. Яка методологія програмування закладена в систему ISaGRAF?
60. Напишіть п'ять стандартних мов програмування, які підтримує ISaGRAF.
61. Які ще мови підтримує ISaGRAF?
62. З яких частин складається система ISaGRAF?
63. У чому основне призначення системи розробки? З чого вона складається?
64. Для чого призначена система виконання? Назвіть її основу.
65. Що являє собою проект ISaGRAF?
66. На які секції може бути розділений проект?
67. За допомогою якої програми проводиться робота над проектами ISaGRAF?
68. Що таке група проектів?
69. Яким чином фізично на диску представляється проект і група проектів? Як змінити групу проектів?
70. Опишіть процес архівування (розархівування) проекту ISaGRAF.
71. Вкажіть основні команди, що використовуються при роботі з проектами.

72. За допомогою якого модуля проводиться робота над програмами проекту? Яким чином його можна запустити?
73. Які команди дозволяє виконувати меню File, вказавши відповідний 5 модуля? Меню Make?
74. Який модуль ISaGRAF призначений для роботи зі змінними? Яким чином він може бути викликаний?
75. Які вкладки має модуль управління змінними? Для чого призначена кожна вкладка?
76. Які мови можуть використовуватися в секціях Begin і End?
77. Які мови можуть використовуватися в секції Sequential?
78. У чому полягає принцип циклічності?
79. На які групи діляться операції, що виконуються в межах одного циклу?
80. Яким чином працює принцип циклічності в межах одного циклу?
81. Для чого призначена циклічна схема виконання проекту ISaGRAF?
82. Перерахуйте основні загальні об'єкти ISaGRAF.
83. Які типи підтримує ISaGRAF?
84. У чому полягає відмінність між локальними і глобальними змінними? між внутрішніми і зовнішніми?
85. Перерахуйте правила написання констант різного типу.
86. Для чого призначені макроозначення?
87. Перерахуйте основні оператори мови структурного тексту ST.
88. Що таке підпрограми (функції)? Для чого вони призначені? Яким чином відбувається звернення до функції? У чому полягає особливість використання локальних змінних у функціях ISaGRAF?
89. Що таке функціональні блоки? Опишіть принцип роботи з окремими екземплярами функціональних блоків. Яким чином окремі функціональні блоки працюють з локальними змінними?
90. Опишіть різницю між функціями і функціональними блоками.
91. Опишіть синтаксис оператора IF мови ST. Те ж саме зробіть для оператора CASE.
92. Яка особливість реалізації ISaGRAF робить використання мову IL невиправданим?
93. Які особливості середовища CoDeSys?
94. Що входить до базового складу комплексу CoDeSys?
95. Що містить проект CoDeSys?
96. Які області містить вікно проекту в системі CoDeSys?
97. Яка інформація відображається в статусному рядку вікна проекту в системі CoDeSys?
98. Що таке POU?
99. Які файли формуються при створенні проекту і його компіляції?

100. Як вибрати цільову платформу і яким чином її налаштувати?
101. Як вибрати мову програмування при створенні проекту і чи можна його змінити в процесі роботи над проектом?
102. Як підключити бібліотеку до проекту?
103. Що таке екземпляр функціонального блоку і чим функція відрізняється від функціонального блоку?
104. Яким чином можна відкрити проект і завантажити його в контролер?
105. Які методи налагодження програм використовуються в системі CoDeSys?
106. Які типи даних використовуються в мовах програмування системи CoDeSys?
107. Яким способом оголошуються змінні в мовах програмування системи CoDeSys?
108. Яка інформація міститься в target-файлах?
109. Як змінну зв'язати з конкретним входом контролера?
110. Які параметри інтерфейсу RS-232 встановлюються під час налаштування зв'язку?
111. Які модулі можуть входити до складу досліджуваного контролера?
112. Які підлеглі підмодулі можна підключити до модуля дискретного вводу?
113. Які параметри можна редагувати при конфігурації модулів дискретного вводу-виводу?
114. Як здійснити підключення енкодера до досліджуваного контролера?
115. Як здійснюється управління звуковим випромінювачем контролера з програми?
116. Як змінити значення тривалості робочого циклу контролера?
117. Які функціональні блоки можуть вставлятися в ланцюзі мови LD системи CoDeSys?
118. Яким чином організовуються переходи в керуючих програмах, написаних на мові LD?
119. Як позначається елемент, відповідний дискретного входу або виходу контролера в мові програмування LD?
120. Як вставити коментарі в керуючій програмі на мові LD?
121. Які позиції може займати курсор при складанні програми на мові програмування LD?
122. Як змінити розміри елементів в редакторі LD?
123. Як змінити найменування елемента в редакторі LD
124. Як змінити послідовність елементів у ланцюзі програми на мові LD?
125. Як визначити стан елемента при налагодженні програми на мові LD?
126. Як виконується програма на мові LD в покроковому режимі?

7. Методи навчання

Методи активного навчання використовуються для тренування та розвитку творчого мислення студентів, формування в них відповідних практичних умінь та навичок. Вони стимулюють і підвищують інтерес до занять, активізують та загострюють сприймання навчального матеріалу.

Методи активного навчання: ділова гра, розігрування ролей, аналіз конкретних ситуацій, активне програмове навчання, ігрове проектування та проблемна лекція.

Ділова гра включає наявність ігрового моделювання та розподіл ролей між учасниками гри; наявність загальної мети всього ігрового колективу, досягнення якої забезпечується взаємодією учасників гри, підкоренням їх різнобічних інтересів цій загальній меті.

Розігрування ролей є простішим методом порівняно з діловою грою, що потребує менших затрат часу та засобів на розробку та впровадження. Взаємодія учасників ігрового заняття може здійснюватися, зокрема, у вигляді дискусій.

Аналізу конкретних ситуацій як нетрадиційного методу навчання властиві наявність складної задачі чи проблеми, формулювання викладачем контрольних запитань з даної проблеми, обговорення можливих варіантів її вирішення.

Метод активного програмового навчання характеризується однією специфічною рисою – поінформованістю викладача у правильному чи найоптимальнішому вирішенні поставленої перед студентами проблеми.

В принципі методи активного програмового навчання та ігрового проектування можуть розглядатися як різновидності методу аналізу ситуацій. Їх виділення пов'язане з суттєвими відмінностями призначення, областей використання та масштабу ситуацій, що розглядаються.

Що стосується методу ігрового проектування, то при його використанні відсутнє наперед відоме вирішення поставленої перед студентами задачі. На відміну від методу аналізу ситуацій для даного методу, процес проектно-конструкторського вироблення варіантів вирішення, їх захисту та обговорення може тривати кілька тижнів.

Проблемною є лекція, що містить у собі проблемні, дискусійні твердження, варіанти вирішення яких досягаються обов'язковим обговоренням їх між усіма присутніми. Цьому передують монолог викладача, в якому він вводить слухачів у проблему, вказує на можливі підходи до її аналізу на матеріалі співставлення різних факторів та теорій і знайомить з деякими умовами та прецедентами її розв'язання, створюючи тим самим ґрунт для подання проблеми.

8. Форми контролю

Застосовується контроль попередній, поточний, періодичний, підсумковий.

Попередній контроль проводиться, щоб визначити рівень підготовленості студентів на початку нового навчального року чи періоду. Результати цього контролю суттєво впливають на з'ясування початкової ситуації для подальшої організації навчального процесу, конкретизування, оптимізації та більш цілеспрямованого визначення його змістового компонента, обґрунтування послідовності опрацювання розділів і частин навчальних предметів, визначення основних методів, форм і засобів його проведення.

Поточний контроль застосовується для перевірки і окремих студентів, і академічних груп, як правило, на планових заняттях. Педагог систематично спостерігає за навчальною роботою студентів, перевіряє рівень опанування програмного матеріалу, формування практичних навичок та вмінь, їхньої міцності, а

також виставляє відповідні оцінки за усні відповіді, контрольні роботи, передбачених програмою дисципліни.

Періодичний контроль має системний, плановий і цілеспрямований характер. Цей контроль здійснюється у процесі планових занять.

Підсумковий контроль спрямовано на визначення рівня реалізації завдань, сформульованих у навчальній програмі. Він охоплює і теоретичну, і практичну підготовку студентів, проводиться наприкінці семестру.

9. Методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти, навчальні плани, підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи здобувачів.

10. Рекомендована література **Основна література**

1. Андрющенко О.А., Водичев В.А. Электронные программируемые реле EASY и MFD-Titan. Учебное пособие. – Одесса: Издательство ОНПИ, 2006. – 223 с.
2. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы
3. прикладного проектирования / Под ред. проф. В.П. Дьяконова, – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 256 с.
4. Деменков Н.П. Языки программирования промышленных контроллеров: Учебное пособие / Под ред. К.А. Пупкова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 172 с.
5. IEC 61131-3: Programming Industrial Automation Systems / Karl-Heinz John, Michael Tiegelkamp – NY.: Spriger, 2001. – 240 p.
6. Trace Mode 6 – Руководство пользователя. Том 1. – М.: AdAstrA Research Group, 2006. – 589 с.
7. Trace Mode 6 – Руководство пользователя. Том 2. – М.: AdAstrA Research Group, 2008. – 517 с.
8. SCADA-системы. Взгляд изнутри / О. Синенко, Н. Куцевич, Е. Андреев. – М.: РТСофт, 2004. – 176 с.
9. Разработка SCADA-систем. Программные аспекты / В. В. Кангин. – Lambert Academic Publishing, 2012. – 472 с.
10. А.П. Ладанюк, Н.М. Луцька, В.Д. Кишенько, Л.О. Власенко, В.В. Іващук Методи сучасної теорії управління Видавництво Ліра – К, 2018. – 368с
11. Автоматизована система передачі синхросигналів з використанням IP-мереж: монографія / В. В. Коваль, Д. О. Кальян, О. В. Самков. – К.: НУБіП України, 2016. – 182 с.
12. V. Lysenko , V. Reshetiuk , D. Komarchuk «Methods and Models of Intellectual Decision-Making Support for Automatized Control of Flexible Integrated Manufacturing», Warsaw, SGGW, 2016 – 336 стор

Додаткова література

1. Фурман И.А., Краснобаев В.А., Скорodelов В.В., Рысованый А.Н. Организация и программирование микроконтроллеров: Учебник. – Харьков: Эспада, 2005. – 248 с.
2. Bailey D. Practical SCADA for Industry / David Bailey, Edwin Wright. – GB.: Elsevier Science & Technology, 2003. – 304 p.
3. Mini S. Thomas. Power System SCADA and Smart Grids / Mini S. Thomas, John Douglas McDonald. – CRC Press, 2015. – 335 p.
4. Bradley A. SCADA System – Application Guide / Allen Bradley. – Rockwell Automation, 2005. – 420 p.

13. Інформаційні ресурси

1. Наукова база даних ФАО (Технічне співробітництво)
http://www.fao.org/tc/publications_en.asp
2. Наукові бази даних від Центральної наукової сільськогосподарської бібліотеки Росії <http://www.cnshb.ru/default.shtm>
3. Бази даних та електронні журнали Національної бібліотеки України
<http://www.nbuv.gov.ua/node/554>