

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії



«ЗАТВЕРДЖЕНО»  
завідувач кафедри  
Гнатушенко В.В. *[Signature]*  
«27» 08 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Нереляційні бази даних»

Галузь знань .....	12 Інформаційні технології
Спеціальність .....	всі спеціальності факультету інформаційних технологій
Рівень вищої освіти .....	другий (магістерський)
Ступінь .....	магістр
Освітньо-професійна програма .....	всі освітні програми факультету інформаційних технологій
Спеціалізація .....	-
Статус .....	вибіркова
Загальний обсяг .....	4 кредитів ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю .....	іспит
Термін викладання .....	II-й семестр, 3 та 4 чверті
Мова викладання .....	українська

Викладачі: доц. Каштан В.Ю.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2020

Робоча програма навчальної дисципліни «Нереляційні бази даних» для магістрів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії і пед. – Д. : НТУ «ДП», 2020. – 13 с.

Розробники:

- Каштан В.Ю., кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії.
- Іванов Д.В., асистент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде корисною для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» (протокол № 7 від 27.08.2020).

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	4
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	4
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	6
6.1 Шкали .....	6
6.2 Засоби та процедури.....	7
6.3 Критерії.....	8
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	11
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування системи теоретичних і практичних знань в області нереляційних баз даних, а також механізми зберігання та видобування даних відмінні від підходу «таблиць-відношень» в реляційних базах даних; придбання знань в діяльності з інсталяції та експлуатації документо-орієнтованих систем керування базами даних, що не потребує опису схеми таблиць.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН-1	Використовувати сучасні хмарні середовища розробки, репозиторії та міжнародні проекти розробок для вирішення поставлених завдань.
ДРН-2	Ефективно проводити адміністрування, автоматизувати процеси створення програмних продуктів.
ДРН-3	Застосовувати інструменти віддаленого доступу до керування процесом створення програмних продуктів.
ДРН-4	Використовувати різноманітні мови програмування та засоби деплоювання розробляемого програмного забезпечення та автоматизації бізнес-процесів.

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Базовими дисциплінами є дисципліни які вивчалися студентами на освітньому рівні бакалавр.

## 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	41	17	24	-	-	4	50
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	79	34	45	-	-	6	60
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	51	69	-	-	10	110

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>41</b>
ДРН-1	<b>1. Введення в нереляційні бази даних.</b>	3

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН-2 ДРН-3 ДРН-4	<p><b>2. Недоліки реляційної моделі даних. Огляд альтернативних моделей баз даних.</b> Короткий огляд переваг і недоліків реляційної моделі даних. Особливості сучасних додатків, для яких реляційна модель даних неефективна. Характеристики агрегатних баз даних як альтернативних моделей - переваги перед реляційною моделлю.</p>	4
	<p><b>3. Об'єктно-реляційне зв'язування.</b> Особливості застосування принципів об'єктно-орієнтованого програмування в проектуванні баз даних. Об'єктно-реляційне зв'язування як компромісний спосіб застосування об'єктної і реляційної концепцій. Розбір прикладів створення інформаційних систем на основі застосування об'єктно-реляційного зв'язування.</p>	2
	<p><b>4. Основи об'єктних баз даних.</b> Об'єктно-орієнтована модель баз даних. Зберігання об'єктів в базі даних. Технології звернення до об'єктами баз даних.</p>	2
	<p><b>5. Концепції нереляційних баз даних.</b> Агрегатний підхід до побудови моделей баз даних. Нереляційні моделі даних: моделі даних "ключ-значення", моделі типу "сімейство стовпців", документна модель даних, графова модель даних. Побудова і порівняння нереляційних моделей даних на прикладі створення бази даних для деякої прикладної області.</p>	4
	<p><b>6. Неструктуровані бази даних. Матеріалізоване уявлення. Моделювання доступу до даних.</b></p>	2
	<p><b>7. Моделі розподілу.</b> Односерверна реплікація, фрагментація, реплікація «ведучий-ведений», однорангова реплікація.</p>	2
	<p><b>8. Узгодженість.</b> Узгодженість оновлень, читання. Ослаблення узгодженості. Ослаблення довговічності. Кворуми.</p>	4
	<p><b>9. Штampi версій.</b> Комерційні і системні транзакції. Штampi версій на декількох вузлах.</p>	2
	<p><b>10. Відображення-згортка.</b> Основи шаблону MapReduce. Розподіл і об'єднання. Складові обчислення в схемі «відображення-згортка».</p>	4
	<p><b>11. Нереляційних бази даних в Big Data.</b></p>	2
	<p><b>12. Практичне використання нереляційних баз даних в додатках.</b> Огляд декількох СУБД, побудованих на основі нереляційних моделей баз даних (Redis, MongoDB, Neo4J, Cassandra). Загальні правила використання і звернення до них при розробці інформаційних систем. Розбір застосування програмних засобів реалізації нереляційних моделей баз даних на прикладі.</p>	6
	<p><b>13. Основні і додаткові можливості MongoDB:</b> пошук, вставка, оновлення, курсори, аналоги JOIN, профілювання і web-</p>	4

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	інтерфейс.	
	<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>79</b>
ДРН-1	1. Основні поняття нереляційних баз даних. Початок роботи з MongoDB. Установка і адміністрування MongoDB.	7
ДРН-2	2. Пошук і вставка в MongoDB.	8
ДРН-3	3. Особливості оновлення та видалення записів в MongoDB.	7
ДРН-4	4. Установка посилань, робота з індексами і управління колекцією в MongoDB.	8
	5. Курсори. Робота з результатами пошуку.	8
	6. Аналоги JOIN в MongoDB.	8
	7. MapReduce. Продуктивна обробка даних в MongoDB.	8
	8. Інструментальне середовище MongoDB, продуктивна і налагодження.	7
	9. Драйвера MongoDB. Розробка програми з використанням MongoDB.	10
	10. Тестування, налагодження та здача додатки з використанням MongoDB.	8
	<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>

## 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### 6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів, здобувачів вищої освіти різних закладів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

## 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

### *Засоби діагностики та процедури оцінювання*

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лабораторні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

### 6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

#### *Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК*

	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
<b>Знання</b>		
.спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: .спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; .критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89



	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<b>Уміння/навички</b>		
.спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; .здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; .здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Відповідь характеризує уміння: .виявляти проблеми; .формулювати гіпотези; .розв'язувати проблеми; .оновлювати знання; .інтегрувати знання; .провадити інноваційну діяльність; .провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
.зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> .правильна; .чиста; .ясна; .точна; .логічна; .виразна;	95-100

	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
навчаються	<p>.лаконічна.</p> <p><i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <p>.послідовний і несуперечливий розвиток думки;</p> <p>.наявність логічних власних суджень;</p> <p>.доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</p> <p>.правильна структура відповіді (доповіді);</p> <p>.правильність відповідей на запитання;</p> <p>.доречна техніка відповідей на запитання;</p> <p>.здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</p> <p>.використання іноземних мов у професійній діяльності</p>	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b><i>Відповідальність і автономія</i></b>		
<p>.управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</p> <p>.відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд</p>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <p>.використання принципів та методів організації діяльності команди;</p> <p>.ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</p> <p>.підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</p> <p>.стресовитривалість;</p> <p>.саморегуляція;</p> <p>.трудова активність в екстремальних ситуаціях;</p> <p>.високий рівень особистого ставлення до справи;</p> <p>.володіння всіма видами навчальної діяльності;</p> <p>.належний рівень фундаментальних знань;</p> <p>.належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</p>	95-100

	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
та колективів; здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

## **7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Технічні засоби навчання.

Використовуються лабораторна та інструментальна бази випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання.

Дистанційна платформа Moodle:

<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3372>

## **8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

1. NoSQL: новая методология разработки нереляционных баз данных.: Пер. с англ. - М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2013. - 192 с.
2. Кайл Бэнкер. MongoDB в действии. / Пер. с англ. Слинкина А.А. – М.: ДМК пресс, 2012. – 394 с.:ил.
3. Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для применения проектирования информационных систем: Учебное пособие / Мартишин С.А., Симонов В.Л., Храпченко М.В. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 368 с.
4. Вдовенко, Л. А. Информационная система предприятия: Учебное пособие/Вдовенко Л. А. - 2 изд., перераб. И доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с.
5. Дадян, Э. Г. Методы, модели, средства хранения и обработки данных: учебник / Э.Г. Дадян, Ю.А. Зеленков. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017. - 168 с.
6. Агальцов, В.П. Базы данных. В 2-х кн. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. - М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2017. - 271 с.

7. Васюткина, И. А. Разработка приложений на C# с использованием СУБД PostgreSQL / Васюткина И.А., Трошина Г.В., Бычков М.И. - Новосибир.:НГТУ, 2015. - 143 с.
8. Федорова, Г. Н. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности: Учебное пособие. / Федорова Г.Н. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.
9. Гагарина, Л. Г. Введение в архитектуру программного обеспечения : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, А.Р. Федоров, П.А. Федоров. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. - 320 с.
10. Гагарина Л.Г. Технология разработки программного обеспечения: Учеб. пос. / Л.Г.Гагарина, Е.В.Кокорева, Б.Д.Виснадул; Под ред. проф. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Нереляційні бази даних»  
для магістрів  
спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія”

Розробники:  
Каштан Віта Юріївна  
Іванов Денис Валерійович

В редакції авторів

Підготовлено до виходу в світ  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
4960050, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19