

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

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Алексеев М.О. 

«___» _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Доповнена реальність»

Галузь знань	12 Інформаційні технології
Освітній рівень.....	другий (магістерський)
Статус.....	вибіркова
Загальний обсяг	4 кредити ECTS (120 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання	2-й семестр
Мова викладання	українська

Викладач: д.т.н., проф. каф. ПЗКС Іван ЛАКТИОНОВ

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

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Доповнена реальність» для магістрів галузі знань 12 «Інформаційні технології» / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. ПЗКС. – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 15 с.

Розробник: д.т.н., проф. каф. ПЗКС Іван Лактіонов

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.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення (протокол №6 від 30.06.2022).

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.....	5
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. Вивчення курсу «Доповнена реальність» покликано створити та розвивати широке та всебічне розуміння даної галузі комп'ютерних наук і підготувати студента до участі у створенні високоінтегрованих імерсивних програм, імерсивних соціальних платформ, міждисциплінарних академічних дослідницьких проєктів і провідних розробок в медичних, промислових і виробничих сферах.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ДРН 1	Досліджувати моделі доповненої реальності.
ДРН 2	Класифікувати данні для створення доповненої реальності.
ДРН 3	Застосовувати на практиці сучасні засоби розроблення програмного забезпечення з елементами та алгоритмами доповненої реальності.
ДРН 4	Розрізняти парадигми застосування різних типів доповненої реальності та оцінювати прийнятність рішень щодо їх застосування.
ДРН 5	Модифікувати існуючі та розробляти нові структурні схеми і застосування доповненої реальності.
ДРН 6	Прогнозувати якість рішень із застосуванням доповненої реальності.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Засвоєння дисципліни «Доповнена реальність» ґрунтується на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін за попереднім рівнем освіти, що формують компетентності щодо здатності до програмування, аналітичної праці, та навичок до створення складних програмних систем відповідно до майбутнього профілю роботи.

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

Вид навчальних занять	Розподіл за формами навчання, години							
	денна			вечірня		заочна		
	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	79	37	42	-	-	79	6	73
практичні	41	20	21	-	-	41	4	37
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	57	63	-	-	120	10	110

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових (денна форма), години	Обсяг складових (заочна форма), години
	ЛЕКЦІЇ	79	79
ДРН 1 ДРН 4 ДРН 6	Тема 1. Вступ до розширеної реальності Доповнена реальність; доповнена реальність на основі маркерів; безмаркерна доповнена реальність; віртуальна реальність; змішана реальність. Розмір ринку розширеної реальності	13	13
ДРН 1 ДРН 2 ДРН 3	Тема 2. Представлення віртуального світу Представлення віртуального світу, візуальне представлення у віртуальній реальності, слухове представлення у віртуальній реальності та тактильне представлення у віртуальній реальності	13	13
ДРН 2 ДРН 3 ДРН 5	Тема 3. Геометрія віртуальних світів і фізіологія людського зору Геометричні моделі, зміна положення та орієнтації, представлення кута осі обертання, перегляд трансформацій, об'єднання трансформацій у ланцюжок, людське око, рухи очей і значення для VR.	13	13
ДРН 2 ДРН 3 ДРН 5	Тема 4. Візуальне сприйняття та рендеринг Візуальне сприйняття - сприйняття глибини, сприйняття руху, сприйняття кольору, комбінування джерел інформації Візуальна візуалізація - моделі трасування променів і затінення, растеризація, виправлення оптичних спотворень, покращення затримки та частоти кадрів.	13	13
ДРН 2 ДРН 3 ДРН 5	Тема 5. Рух і відстеження Рух у реальному та віртуальному світі – швидкості та прискорення, вестибулярна система, фізика у віртуальному світі, невідповідність руху та відстеження векторів – відстеження 2D та 3D орієнтації, відстеження положення та орієнтації, відстеження прикріплених тіл.	14	14
ДРН 1 ДРН 3 ДРН 4 ДРН 5	Тема 6. Доповнена реальність на основі маркерів Введення та архітектура; Комплекти для розробки програмного забезпечення; Двигун Vuforia; Встановлення та налаштування двигуна Vuforia; Безкоштовні ресурси для розробки програм AR; Віртуальні кнопки; Відтворення відео.	13	13
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	41	41
	Практична робота № 1		
ДРН 1 ДРН 2 ДРН 3	Тема 1: Початковий аналіз Створення захоплюючого середовища в Unity-3D або Unreal. Створення простого 3D-світу, у якому може пересуватися інтерактивний гравець. Підключення контролерів та створення простого циклу взаємодії. Вимірювання швидкості, прискорення, відстані та інших параметрів руху та просторових параметрів користувача та контролерів.	6	6
ДРН 2 ДРН 3	Практична робота № 2 Тема 2. Складний прототип	6	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових (денна форма), години	Обсяг складових (заочна форма), години
ДРН 4 ДРН 5	Створення комплексної мультисенсорної дію, яка є значущою, безпечною та вміщує всі органи чуття, візуальні та слухові		
ДРН 1 ДРН 4 ДРН 6	Практична робота № 3 Тема 3. Опис проекту Визначення області застосування проекту віртуальної реальності. Вибір захоплюючої обчислювальної платформи та визначення інтерактивного сценарія, який передбачає поєднання візуальної, звукової та розширеної інтеграції контролера в контексті області застосування. Створення пропозиції ідеї, опису прототипу та схеми його розробки та використання.	7	7
ДРН 2 ДРН 3 ДРН 4 ДРН 5	Практична робота № 4 Тема 4. Додавання віртуальних об'єктів Додавання відстеження всього тіла до AR-проекту. Додавання рухомих об'єктів у захоплююче середовище за допомогою поведінки та виявлення зіткнень.	6	6
ДРН 2 ДРН 3 ДРН 4 ДРН 5	Практична робота № 5 Тема 5. Додавання складних віртуальних об'єктів Наповнення програми об'єктами, які мають властивості поведінки або трансформації.	8	8
ДРН 3 ДРН 5 ДРН 6	Практична робота № 6 Тема 6. Взаємодія із користувачем Введення автономних персонажів або об'єктів у 3D-світ. Розширення або трансформація відчуття та створення супер-сили для користувача.	8	8
РАЗОМ		120	120

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання та 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 конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

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

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, 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; виконання ККР під час диференційованого заліку за бажанням студента
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

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

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, 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 кожного дескриптора 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

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
<p>♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань</p>	<p>Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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
	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
Уміння/навички		
<p>♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;</p> <p>♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;</p> <p>♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з</p>	<p>Відповідь характеризує уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	95-100
	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
Відповідальність і автономія		
♦ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових	Відмінне володіння компетенціями: – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
стратегічних підходів; ♦ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; ♦ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	– саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	
	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

Використовуються лабораторії кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем (комп'ютерне та мультимедійне обладнання). Дистанційна платформа Moodle, MS Office 365, Microsoft Teams, мова програмування Python/C#.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Kelly S. Hale (Editor), Kay M. Stanney (Editor). 2014. Handbook of Virtual Environments: Design, Implementation, and Applications, Second Edition (Human Factors and Ergonomics) ISBN-13: 978-1466511842. Amazon
2. Michael Madary and Thomas K. Metzinger. 2016. Real Virtuality: A Code of Ethical Conduct. Recommendations for Good Scientific Practice and the Consumers of VR-Technology. Frontiers in Robotics and AI 3, February: 1–23. <http://doi.org/10.3389/frobt.2016.00003>

3. Jason Jerald. 2015. *The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality*. Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool Publishers. <http://doi.org/10.1145/2792790>
4. Tony Parisi. 2015. *Learning Virtual Reality* ISBN: 9781491922828
5. Alva Noe. 2004. *Action in Perception*. ISBN: 9780262640633
6. Paul Dourish. 2001. *Where the Action Is*. ISBN: 9780262254151
7. Philippe Fuchs - Appropriate use of VR headsets <http://worldvrforum.com/product/appropriateuse-virtual-reality-head/>
8. Michael Heim. 1994. *The Metaphysics of Virtual Reality*. <http://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195092585.001.0001>
9. Char Davies. 1998. OSMOSE: Notes on being in Immersive virtual space. *Digital Creativity* 9, 2: 65–74. <http://doi.org/10.1080/14626269808567111>
10. Philip Brey. 1999. The ethics of representation and action in virtual reality. *Ethics and Information Technology* 1, 1: 5–14. <http://doi.org/10.1023/A:1010069907461>
11. Luca Turchet. 2015. Designing presence for real locomotion in immersive virtual environments: An affordance-based experiential approach. *Virtual Reality* 19, 3–4: 277–290. <http://doi.org/10.1007/s10055-015-0267-3>
12. Corey J. Bohil, Bradly Alicea, and Frank A. Biocca. 2011. Virtual reality in neuroscience research and therapy. *Nature Reviews Neuroscience* 12, 12: 752–62. <http://doi.org/10.1038/nrn3122>
13. George Lakoff and Mark Johnson. 2003. *Metaphors We Live By* <http://doi.org/10.7208/chicago/9780226470993.001.0001>
14. Anton Nijholt. 2014. *Playful User Interfaces*. <https://doi.org/10.1007/978-981-4560-96-2>
15. Florian Mueller and Katherine Isbister. 2014. Movement-based game guidelines. *Proceedings of the 32nd annual ACM conference on Human factors in computing systems - CHI '14*: 2191–2200. <http://doi.org/10.1145/2556288.2557163>

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Доповнена реальність»

для магістрів освітньо-професійної програми «Інженерія програмного
забезпечення» зі
спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Розробник:

Іван ЛАКТИОНОВ

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19