

УКРАЇНА

UKRAINE

ДИПЛОМ БАКАЛАВРА

B22 № 165631

Крістіна Ратушняк

закінчила у 2022 році

Львівський національний університет
імені Івана Франка

Освітня програма Комп'ютерна алгебра, криптологія та
теорія ігор
акредитована Міністерством освіти і науки України
здобула кваліфікацію: ступінь вищої освіти **бакалавр**
Галузь знань Математика та статистика
Спеціальність Математика

BACHELOR'S DIPLOMA

B22 № 165631

Kristina Ratushniak

in 2022 completed the full course of
Ivan Franko National University of Lviv

Educational Programme Computer Algebra, Cryptology and
Game Theory
accredited by Ministry of Education and Science of Ukraine
obtained qualification: **Bachelor's Degree**
Field of Study Mathematics and statistics
Programme Subject Area Mathematics

Ректор / Rector

Володимир Мельник



Володимир МЕЛЬНИК / Volodymyr MELNYK
30 червня / June 2022

У разі наявності в дипломі будь-яких розбіжностей перевагу має текст українською мовою

In case of any discrepancy in interpretation of the information in the diploma, the Ukrainian text shall prevail

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА



IVAN FRANKO NATIONAL UNIVERSITY
of LVIV



УКРАЇНА
UKRAINE

ДОДАТОК ДО ДИПЛОМА /
DIPLOMA SUPPLEMENT

Диплом В22 № 165631 від 30 червня 2022 /
Diploma В22 № 165631 on 30 June 2022
Додаток № 298943 від 30 червня 2022 /
Supplement № 298943 on 30 June 2022

1. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСОБУ,
ЯКІЙ ПРИСВОЄНО КВАЛІФІКАЦІЮ

1. INFORMATION IDENTIFYING
THE HOLDER OF THE QUALIFICATION

1.1 Прізвище

Ратушняк

1.1 Last name(s)

Ratushniak

1.2 Ім'я

Крістіна

1.2 First name(s)

Kristina

1.3 Дата народження (дд/мм/рррр) / 1.3 Date of birth (dd/mm/yyyy)

01.08.2001

1.4 Код картки фізичної особи в Єдиній державній електронній базі з питань освіти /

1.4 Personal ID in Unified State Electronic Database on Education

7397329

2. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРИСВОЄНУ
КВАЛІФІКАЦІЮ

2. INFORMATION IDENTIFYING THE
QUALIFICATION

2.1 Назва кваліфікації та присвоєний ступінь

Бакалавр математики

2.1 Name of qualification and (if applicable) title
conferred

Bachelor of Mathematics

2.1.1 Ступінь вищої освіти

Бакалавр

2.1.1 Degree

Bachelor

2.1.2 Спеціальність

111 Математика

(код та найменування)

2.1.2 Programme Subject Area

111 Mathematics

(code and name)

2.1.3 Спеціалізація: не передбачено

2.1.3 Specialization: not provided

Освітня програма: Комп'ютерна алгебра,
криптологія та теорія ігор

Educational Program: Computer Algebra,

Cryptology and Game Theory

2.1.4 Професійна кваліфікація (у разі
присвоєння)

2.1.4 Professional Qualification (if awarded)

Не передбачено

Not provided

2.2 Основна (основні) галузь (галузі) знань за
кваліфікацією

11 Математика та статистика

(шифр(и) та назва(и))

2.2 Main field(s) of study for the qualification

11 Mathematics and Statistics

(code(s) and name(s))

2.3 Найменування та статус закладу, який присвоїв кваліфікацію

Львівський національний університет імені Івана Франка державної форми власності, у сфері управління Міністерства освіти і науки України, має статус національного. Ліцензія на провадження освітньої діяльності за рівнем магістра (наказ Міністерства освіти і науки України від 29.01.2021 № 11-л). Реквізити сертифікату про акредитацію зазначено у пункті 6.2.3

2.4 Найменування і статус закладу (якщо відмінні від п. 2.3), який реалізує освітню програму

Зазначено у пункті 2.3

2.5 Мова(и) навчання/оцінювання

Українська

2.3 Name and status of awarding institution

Ivan Franko National University of Lviv, state-owned educational institution, under the Ministry of Education and Science of Ukraine with 'national' status. License for carrying out educational activities at Master's level issued by Ministry of Education and Science of Ukraine (order of January 29, 2021 No. 11-L). Information about certificates of accreditation is specified in 6.2.3

2.4 Name and status of institution (if different from 2.3) administering studies

Specified in 2.3

2.5 Language(s) of instruction/examination

Ukrainian

3. ІНФОРМАЦІЯ ПРО РІВЕНЬ КВАЛІФІКАЦІЇ І ТРИВАЛІСТЬ ЇЇ ЗДОБУТТЯ

3.1 Рівень кваліфікації згідно з Національною рамкою кваліфікацій

Шостий рівень Національної рамки кваліфікацій (перший цикл Рамки кваліфікацій Європейського простору вищої освіти, шостий рівень Європейської рамки кваліфікацій для навчання впродовж життя)

3.2 Тривалість освітньої програми в кредитах та/або роках

240 кредитів ЄКТС / 4 роки для денної форми здобуття освіти

3.3 Вимоги для вступу

Повна загальна середня освіта. (Вступ відбувся за результатами зовнішнього незалежного оцінювання)

3. INFORMATION ON THE LEVEL AND DURATION OF THE QUALIFICATION

3.1 Level of the qualification according to the National Qualification Framework

NQF Level 6
(First cycle of QF-EHEA / EQF Level 6)

3.2 Official duration of programme in credits and/or years

240 ECTS credits / 4 years of full-time learning

3.3 Access requirements(s)

Complete secondary education. (Admission was based on the results of an external independent assessment)

4. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗАВЕРШЕНУ ОСВІТНЮ ПРОГРАМУ ТА ЗДОБУТІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

4.1 Форма здобуття освіти

Денна

4.2 Програмні результати навчання

1. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та прикладної математики і використовувати їх на практиці.
2. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, диференціальної геометрії і топології, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами аналізу даних та оптимізації.
3. Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.
4. Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи теорії категорій, дискретної математики та теорії алгоритмів.
5. Володіти основними положеннями та методами комп'ютерної алгебри, криптології, теорії ігор і вміти використовувати на практиці алгоритми комутативної алгебри, теорії чисел, алгебраїчної геометрії та дослідження операцій.
6. Вміти створювати та використовувати криптографічні інструменти; розуміти та застосовувати алгоритми обчислювальної геометрії, методи і моделі теорії фракталів для дослідження фізичних і соціально-економічних явищ та процесів.
7. Уміти розробляти та використовувати на практиці алгоритми, пов'язані з апроксимацією функціональних залежностей, чисельним диференціюванням та інтегруванням, розв'язанням систем алгебраїчних та диференціальних рівнянь.
8. Вміти застосовувати теоретико-ігрове та економетричне моделювання для дослідження

4. INFORMATION ON THE PROGRAMME COMPLETED AND THE RESULTS OBTAINED

4.1 Mode of study

Full-time

4.2 Programme learning outcomes

1. To demonstrate knowledge and understanding of basic concepts, principles, theories of fundamental and applied mathematics and use them in practice.
2. To know the basic principles and methods of mathematical, complex and functional analysis, linear algebra and analytical geometry, differential geometry and topology, theory of differential equations, including equations of mathematical physics, probability theory, mathematical statistics and random processes, numerical methods of data analysis and optimization.
3. To formalize tasks formulated in the language of a particular subject area; formulate their mathematical formulation and choose a rational method of solution; solve the obtained problems by analytical and numerical methods, evaluate the accuracy and reliability of the obtained results.
4. To perform mathematical description, analysis and synthesis of discrete objects and systems, using the concepts and methods of category theory, discrete mathematics and algorithm theory.
5. To know the basic principles and methods of computer algebra, cryptology, game theory and to be able to use in practice the algorithms of commutative algebra, number theory, algebraic geometry and operations research.
6. To be able to create and use cryptographic tools; understand and apply algorithms of computational geometry, methods and models of fractal theory to study physical and socio-economic phenomena and processes.
7. To be able to develop and use in practice algorithms related to the approximation of functional dependencies, numerical differentiation and integration, solving systems of algebraic and differential equations.
8. To be able to apply game-theoretic and econometric modeling to studying socio-economic processes and building optimal solutions.
9. To combine methods of mathematical and computer modeling with informal with procedures of expert analysis for finding optimal solutions.
10. To build efficient algorithms for numerical study of mathematical models and solving practical problems. To choose rational methods and

соціально-економічних процесів та побудови оптимальних рішень.

9. Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.

10. Будувати ефективні алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач. Вибирати раціональні методи та алгоритми розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.

11. Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.

12. Розв'язувати окремі інженерні задачі та задачі в міждисциплінарних галузях — соціології, економіці, екології та медицині.

13. Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.

14. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку. Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.

15. Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, уміння працювати в групах, управління конфліктами та стресами. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень зі спеціалістами та суспільством загалом.

16. Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому плагіату.

17. Збирати та інтерпретувати відповідні дані й аналізувати складності в межах своєї спеціалізації для донесення суджень, які відбивають відповідні соціальні та етичні проблеми.

18. Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні ще однією з поширених європейських мов.

algorithms for solving mathematical problems, optimization, operations research, optimal control and decision making, data analysis.

11. To be able to apply modern technologies of programming and software development, software implementation of numerical and symbolic algorithms.

12. To solve certain engineering problems and problems in interdisciplinary fields - sociology, economics, ecology and medicine.

13. To use in practice specialized software products and software systems for computer mathematics.

14. To demonstrate the ability to self-study and continue professional development. To be able to organize their own activities and get results within a limited time.

15. To demonstrate skills of interaction with other people, ability to work in groups, manage conflicts and stress. To communicate effectively on information, ideas, problems and solutions with professionals and society.

16. To be able to collect, process, analyze, systematize scientific and technical information, while avoiding plagiarism.

17. To collect and interpret relevant data and analyze complexities within their specialization to make judgments that reflect relevant social and ethical issues.

18. To demonstrate professional communication skills, including oral and written communication in Ukrainian and at least one of the common European languages.

4.3 Відомості про програму, накопичені індивідуальні кредити та отримані бали/оцінки

4.3 Programme details, individual credits gained and grades/marks obtained

Код освітнього компоненту/ Component code	Назва освітнього компоненту або результатів навчання/ Component title or learning outcome	Кредити ЕКТС / ECTS credits	Оцінка за шкалою закладу вищої освіти / Institutional Grade		
1	Аналітична геометрія/ Analytic Geometry	6	83	Добре/ Good	B
2	Безпека життєдіяльності/ Life Safety	3	71	Зараховано/ Passed	C
3	Іноземна мова/ Foreign Language	12	76	Добре/ Good	C
4	Інформатика і програмування (Python)/ Informatics and Programming (Python)	6	90	Відмінно/ Excellent	A
5	Історія України/ History of Ukraine	3	76	Добре/ Good	C
6	Лінійна алгебра/ Linear Algebra	7	77	Добре/ Good	C
7	Математичний аналіз I: функції однієї змінної/ Mathematical Analysis I: Functions of One Variable	12	86	Добре/ Good	B
8	Навчальна практика (з інформатики)/ Professional Training (in Informatics)	3	98	Відмінно/ Excellent	A
9	Дискретна математика/ Discrete Mathematics	5	68	Зараховано/ Passed	D
10	Історія української культури/ History of Ukrainian Culture	3	90	Зараховано/ Passed	A
11	Фізвиховання/ Physical Education	3	90	Зараховано/ Passed	A
12	Диференціальні рівняння/ Differential Equations	7	76	Добре/ Good	C
13	Загальна алгебра/ General Algebra	4	71	Зараховано/ Passed	C
14	Математичний аналіз II: функції багатьох змінних/ Mathematical Analysis II: Functions of Several Variables	8	55	Задовільно/ Satisfactory	E
15	Навчальна обчислювальна практика/ Educational Computing Practice	6	99	Відмінно/ Excellent	A
16	Основи криптології та захисту інформації/ Basics of Cryptology and Information Security	3	82	Зараховано/ Passed	B
17	Теорія складності обчислень/ Theory of Complexity Computational	3	73	Добре/ Good	C
18	Українська мова (за професійним спрямуванням)/ Ukrainian Language (for Professional Purposes)	3	88	Добре/ Good	B
19	Комплексний аналіз/ Complex Analysis	4	78	Добре/ Good	C
20	Теорія ігор в економічних і суспільних науках/ Game Theory in Economics and Social Sciences	3	100	Зараховано/ Passed	A
21	Теорія ймовірностей та математична статистика/ Theory of Probability and Mathematical Statistics	8	100	Відмінно/ Excellent	A
22	Теорія кодування/ Coding Theory	4	84	Зараховано/ Passed	B

Код освітнього компоненту/ Component code	Назва освітнього компоненту або результатів навчання/ Component title or learning outcome	Кредити ECTS / ECTS credits	Оцінка за шкалою закладу вищої освіти / Institutional Grade		
23	Теорія кривих і поверхонь/ Theory of Curves and Surfaces	5	72	Зараховано/ Passed	C
24	Теорія чисел/ Theory of Number	3	74	Добре/ Good	C
25	Логічні аспекти штучного інтелекту/ Logical Aspects of Artificial Intelligence	3	70	Зараховано/ Passed	D
26	Об'єктно-орієнтоване програмування/ Object-Oriented Programming	8	82	Зараховано/ Passed	B
27	Рівняння математичної фізики/ Equations of Mathematical Physics	6	61	Задовільно/ Satisfactory	D
28	Теорія ігор та дослідження операцій/ Game Theory and Operations Research	7	64	Задовільно/ Satisfactory	D
29	Топологія та диференціальна геометрія/ Topology and Differential Geometry	4	66	Задовільно/ Satisfactory	D
30	Філософія/ Philosophy	3	81	Добре/ Good	B
31	Фрактальна геометрія/ Fractal Geometry	5	81	Зараховано/ Passed	B
32	Алгоритмічна теорія графів/ Algorithmic Graph Theory	3	71	Добре/ Good	C
33	Еліптичні криві та криптографія/ Sample Surveys in Pedagogy, Psychology and Sociology	5	95	Зараховано/ Passed	A
34	Курсова робота/ Academic Course Paper	6	91	Відмінно/ Excellent	A
35	Обчислювальні аспекти штучного інтелекту/ Computational Aspects of Artificial Intelligence	3	81	Зараховано/ Passed	B
36	Функціональний аналіз та теорія міри/ Functional Analysis and Theory of Measure	6	71	Добре/ Good	C
37	Криптологія/ Cryptology	4	86	Добре/ Good	B
38	Математична економіка/ Mathematical Economics	4	74	Добре/ Good	C
39	Методи оптимізації та керування/ Optimization and Management Methods	3	81	Добре/ Good	B
40	Повторюючі ігри/ Repetitive Games	5	93	Зараховано/ Passed	A
41	Політологія/ Political Science	3	52	Зараховано/ Passed	E
42	Практика з комп'ютерної математики/ Practice in Computer Mathematics	3	92	Відмінно/ Excellent	A
43	Теорія соціального вибору/ Theory of Social Choice	5	80	Зараховано/ Passed	C
44	Топологічний аналіз даних/ Topological Analysis of Data	3	97	Відмінно/ Excellent	A
45	Виробнича практика/ Practical Training	6	92	Відмінно/ Excellent	A
46	Економетричний аналіз даних/ Econometric Data Analysis	5	87	Зараховано/ Passed	B
47	Історія математики/ History of Mathematics	3	61	Зараховано/ Passed	D
48	Комплексний випускний екзамен з	3	96	Відмінно/ Excellent	A

Код освітнього компоненту/ Component code	Назва освітнього компоненту або результатів навчання/ Component title or learning outcome	Кредити ЕКТС / ECTS credits	Оцінка за шкалою закладу вищої освіти / Institutional Grade		
	математики/ Complex Final Examination in Mathematics				
49	Логіка та її застосування/ Logic and its Application	3	90	Зараховано/ Passed	A
50	Математична теорія кооперативних ігор/ Mathematical Theory of Cooperative Games	3	90	Відмінно/ Excellent	A
51	Фізика/ Physics	4	90	Відмінно/ Excellent	A
	<i>Всього кредитів / Total ECTS credits</i>	240			

4.4 Система оцінювання та, за наявності, таблиця розподілу оцінок
4.4 Grading system and, if available, grade distribution table

Оцінка (за національною шкалою) /National grade	Мін. бал / Min. marks	Макс. бал / Max. marks
Національна диференційована шкала / National differentiated grade		
Відмінно / Excellent	90	100
Добре / Good	71	89
Задовільно / Satisfactory	51	70
Незадовільно / Fail	0	50
Національна недиференційована шкала / National undifferentiated grade		
Зараховано / Passed	51	100
Не зараховано / Fail	0	50
Шкала ЄКТС / ECTS grade		
A	90	100
B	81	89
C	71	80
D	61	70
E	51	60
Fx (F)	0	50

4.5 Загальна класифікація кваліфікації
4.5 Overall classification of the qualification

Класифікація кваліфікації / Classification system	Критерії/ Criteria
Диплом з відзнакою / Diploma with honours	не менше 75 відсотків відмінних оцінок з усіх навчальних дисциплін та практичної підготовки, з оцінками "добре" з інших дисциплін та з оцінками "відмінно" за результатами державної атестації / over 75% of grades are "excellent", no "satisfactory", only "excellent" grades for a state examination.
Диплом/ Diploma	успішне виконання програми підготовки / successful completion of a study programme