

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор
Національного університету
«Львівська політехніка»

Бобало Ю.Я.

«20» 04 2016 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

другого (магістерського) рівня вищої освіти

«Математичне та комп'ютерне моделювання»

Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	113 «Прикладна математика»
Кваліфікація	Магістр прикладної математики

за спеціалізацією математичне та комп'ютерне моделювання

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Національного університету
«Львівська політехніка»
від «19» 04 2016 р.
Протокол № 22

Львів 2016 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	другий (магістерський)
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	11 Математика і статистика
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	113 Прикладна математика
СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ	113.0200 Математичне та комп'ютерне моделювання
КВАЛІФІКАЦІЯ	Магістр прикладної математики за спеціалізацією математичне та комп'ютерне моделювання

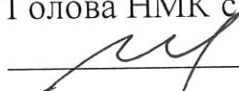
«РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО»

Науково-методичною комісією
спеціальності 113 Прикладна
математика

Протокол № 2

«7» квітня 2016 р.

Голова НМК спеціальності

 Костробій П.П.

«РЕКОМЕНДОВАНО»

Науково-методичною радою
Національного університету
«Львівська політехніка»

Протокол № 18

«18» квітня 2016 р.

Голова НМК університету

 Загородній А.Г.

«ПОГОДЖЕНО»

Проректор

з науково-педагогічної роботи

Національного університету

«Львівська політехніка»

 Давидчак О.Р.
«18» 04 2016 р.

Начальник

навчально-методичного відділу

Національного університету

«Львівська політехніка»

 Свірідов В.М.
«18» 04 2016 р.

Директор

Інституту прикладної математики

та фундаментальних наук

Національного університету

«Львівська політехніка»

 Каленюк П.І.
«12» 04 2016 р.

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма розроблена робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 113 «Прикладна математика».

у складі:

Костробія П.П., д.ф.-м.н., професора, завідувача кафедри ПМ
Кутніва М.В., д.ф.-м.н., професора кафедри ПМ
Кушніра Р.М. – д.ф.-м.н., професора, чл.-кор. НАН України
Поповича В.С. – д.т.н., професора
Буня Р.А. – д.т.н., професора кафедри ПМ
Гнатіва Б.В., к.ф.-м.н., доцента кафедри ПМ
Мединського І.П., к.ф.-м.н., доцента кафедри ПМ

Проект освітньо-професійної програми обговорено та схвалено Вченою радою інституту прикладної математики та фундаментальних наук
Протокол № 47 від 12 квітня 2016 р.

Голова Вченої ради ІМФН



Каленюк П.І.

Затверджено наказом Ректора Національного університету «Львівська політехніка» від «27» 04 2016 р. № 80-03

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного університету «Львівська політехніка».

1. ВСТУП

Відповідно до ст. 1 «Основні терміни та їх визначення» Закону України «Про вищу освіту» освітня програма – система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти.

Освітня програма використовується під час:

- акредитації освітньої програми, інспектування освітньої діяльності за спеціальністю та спеціалізацією;
- розроблення начального плану, програм навчальних дисциплін і практик;
- розроблення засобів діагностики якості вищої освіти;
- визначення змісту навчання в системі перепідготовки та підвищення кваліфікації;
- професійної орієнтації здобувачів фаху.

Освітня програма враховує вимоги Закону України «Про вищу освіту», Національної рамки кваліфікацій, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341 і встановлює:

- обсяг та термін навчання магістрів;
- загальні компетентності;
- фахові компетентності;
- перелік та обсяг навчальних дисциплін для опанування компетентностей освітньої програми;
- вимоги до структури навчальних дисциплін.

Освітня програма використовується для:

- складання навчальних планів та робочих навчальних планів;
- формування індивідуальних планів студентів;
- формування програм навчальних дисциплін, практик;
- визначення інформаційної бази для формування засобів діагностики;
- акредитації освітньої програми;
- внутрішнього і зовнішнього контролю якості підготовки фахівців;
- атестації магістрів спеціальності 113 «Прикладна математика».

Користувачі освітньої програми:

- здобувачі повної вищої освіти, які навчаються в Національному університеті «Львівська політехніка»;
- науково-педагогічні працівники, які здійснюють підготовку магістрів спеціальності 113 «Прикладна математика»;
- Екзаменаційна комісія спеціальності 113 «Прикладна математика»;
- Приймальна комісія Національного університету «Львівська політехніка».

1. Профіль програми магістра

зі спеціальності 113 «Прикладна математика» з спеціалізацією 113.0200 «Математичне та комп'ютерне моделювання»

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка»
Повна назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр за спеціальністю «Прикладна математика» Master of Science in Applied Mathematics
Офіційна назва освітньої програми	Прикладна математика Applied Mathematics
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання – 1,5 роки (3 семестри)
Наявність акредитації	Акредитована
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра за спеціальностями 113 «Прикладна математика», 124 «Системний аналіз».
Мова(и) викладання	Українська мова
Основні поняття та їх визначення	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту».
2 – Мета освітньої програми	
	Надати теоретичні знання, практичні вміння та навички для успішного виконання професійних обов'язків за спеціальністю «Прикладна математика» (рівень магістра) та підготувати особу, що навчається для професійної діяльності та можливістю подальшого навчання для здобуття вищого кваліфікаційного рівня (Доктора філософії).
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Прикладна математика, математичне та комп'ютерне моделювання (Математика і статистика; Прикладна математика)
Орієнтація освітньої програми	Базується на освітньо-професійних програмах бакалавра 113 «Прикладна математика», 124 «Системний аналіз», і орієнтує на подальшу професійну діяльність професіонала з математичного моделювання та інформаційних технологій, а також на розвиток наукової кар'єри в рамках спеціальностей 113 «Прикладна математика», 124 «Системний аналіз».
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта та професійна підготовка в області прикладної математики для можливості виконувати кваліфікаційні вимоги до фахівця з математичного моделювання та прикладного програмного забезпечення. Ключові слова: математичне моделювання складних систем, комплексів та явищ, обчислювальні методи, прикладне програмне забезпечення.

Особливості та відмінності	Освітньо-професійна програма (90 кредитів) включає (містить) навчальні дисципліни, які поглиблюють дослідницькі компетентності і орієнтує на подальшу професійну та наукову кар'єру.
4 – Придатність випускників освітньої програми до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця в державних та приватних структурах різних сфер діяльності, зокрема: пов'язаних з дослідженням математичних моделей соціально-економічних та природничих процесів, побудові та супроводу інформаційних систем пов'язаних із збором, обробкою та аналізом даних; викладання дисциплін програм спеціальностей 113 «Прикладна математика», 124 «Системний аналіз».
Подальше навчання	Освітньо-наукові програми 113 «Прикладна математика», 124 «Системний аналіз».
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації із викладачами, підготовка магістерської кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Письмові та усні екзамени, лабораторні звіти, усні презентації, поточний контроль, захист магістерської кваліфікаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Уміння будувати та досліджувати складні математичні моделі (в тому числі і спеціалізовані) під час професійної діяльності, вміння розробляти та використовувати сучасні обчислювальні методи для дослідження таких моделей, а також створення та використання сучасних програмних продуктів, які використовують для збору та обробки інформації, в тому числі при наявності невизначеностей.
Загальні компетентності (ЗК)	- знання в області соціально-економічних наук, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, знання та використання етичних цінностей; розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства; вміння використовувати їх в професійній та соціальній діяльності; - професійні знання методів математичного моделювання необхідні для майбутньої професійної діяльності чи подальшого навчання; - професійні знання в області інформаційних технологій необхідні для майбутньої професійної діяльності чи подальшого навчання; - уміння ставити та розв'язувати задачі в області математичного моделювання та інформаційних технологій; - здатність до застосування знань на практиці; - уміння здійснювати пошук та аналізувати інформацію з різних джерел; - володіння дослідницькими навичками; - мати навички розроблення та управління проектами;

	9. уміння аналізувати і синтезувати отримані результати, приймати обґрунтовані рішення, продукувати нові ідеї в області професійної діяльності; 10. уміння до письмової та усної комунікації українською мовою; 11. знання іншої мови (мов); 12. уміння працювати як індивідуально, так і в команді; 13. уміння ефективно спілкуватися на професійному та соціальному рівнях; 14. креативність, здатність до системного мислення; 15. потенціал до подальшого навчання; 16. відповідальність за якість виконуваної роботи.
Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)	1. професійні знання наукових понять, теорій та методів, необхідних для розуміння принципів побудови, аналітичного та числового (обчислювальний експеримент) дослідження математичних моделей; 2. професійні знання наукових понять, теорій та методів, необхідних для використання принципів збору, обробки та збереження інформації, розробки та програмної реалізації побудованих алгоритмів; 3. уміння застосовувати та інтегрувати знання і розуміння дисциплін інших спеціальностей; 4. уміння використовувати та впроваджувати нові технології, брати участь в модернізації систем та комплексів з метою підвищення їх ефективності; 5. здатність розуміти та враховувати соціальні, екологічні, етичні та економічні аспекти, що впливають на формування прийнятих чи рекомендованих рішень; 6. здатність використовувати набуті знання та вміння для побудови, дослідження, вибору впровадження та проектування математичних моделей та програмно-інформаційних комплексів для їх дослідження; 7. здатність застосовувати професійно-профільовані знання та практичні навички для побудови розв'язання задач математичного моделювання явищ чи систем, а також експлуатації програмно-інформаційних комплексів; 8. вміння ідентифікувати, класифікувати та досліджувати модельовані системи та їх складових шляхом використання як аналітичних, так і числових методів; 9. вміння досліджувати проблеми та визначати обмеження зумовлені як впливом на суспільство та навколишнє середовище, так і на безпеку життєдіяльності; 10. уміння аргументувати вибір методів дослідження математичних моделей, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.
Фахові компетентності спеціалізації (ФКС)	1. розуміння принципів побудови математичних моделей складних екологічних та соціально-економічних систем; 2. здатність аналізувати та застосовувати на практиці різні методи побудови та дослідження математичних моделей складних соціально-економічних систем;

	- здатність застосовувати та розробляти спеціалізоване програмне забезпечення для числового аналізу моделей екологічних та соціально-економічних систем; - здатність застосовувати професійно профільовані знання та практичні навички для ідентифікації, класифікації та дослідження (аналітичного та числового) модельованих систем та їх складових; - знання особливостей наукового пізнання для ведення наукової діяльності в області математичного та комп'ютерного моделювання.
7 – Програмні результати навчання	
Знання	- знання та розуміння наукових та математичних принципів, що лежать в основі математичного моделювання; - професійні знання в області загальної теорії систем, основ аналітичних, стохастичних та числових підходів до дослідження моделей систем, інформаційних технологій збору та зберігання інформації, алгоритмів та їх програмної реалізації при дослідженнях за допомогою обчислювального експерименту; - здатність продемонструвати поглиблені професійні знання в одній з областей математичного моделювання; - професійні знання та навички щодо збору даних, їх обробки та моделювання (в тому числі з використанням обчислювального експерименту) процесів та явищ; - знання сучасного стану справ та новітніх технологій в області математичного моделювання; - здатність оцінювання впливу отриманих та рекомендованих рішень в суспільно-економічному, соціальному та екологічному контексті.
Уміння (УМ)	- застосовувати знання і розуміння для ідентифікації, формулювання і вирішення задач спеціальності, використовуючи відомі та створені нові методи; - застосовувати знання і розуміння для розв'язування задач синтезу та аналізу в модельованих системах; - системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей; - застосовувати знання технічних характеристик, конструкційних особливостей, призначення і правил експлуатації систем обладнання для вирішення задач моделювання; - проектувати, досліджувати, експлуатувати та налагоджувати програмне забезпечення та мережеве обладнання типові для задач математичного моделювання; - здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач спеціальності; - ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди; - ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу систем і їх складових; - поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення

	та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів; 10. виконувати відповідні дослідження та застосовувати дослідницькі навички за професійною тематикою; 11. оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.
Комунікація (КОМ)	1. уміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, французькою); 2. здатність використання різноманітних методів, зокрема інформаційних технологій, для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.
Автономія і відповідальність (А і В)	1. здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати рішення; 2. здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань; 3. здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики; 4. здатність демонструвати розуміння основних засад охорони праці та безпеки життєдіяльності та їх застосування.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Понад 95% НПП, задіяного до викладання професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені за спеціальністю.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Використання сучасного програмного продукту, зокрема MS Visual Studio, Matlab, MS SQL Server, Hadoop, Access, Visio, Microsoft Project, Android Studio та відповідне обладнання.
Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та технічними університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	У рамках програми ЄС Еразмус+ на основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та навчальними закладами країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення курсу української мови. В рамках обміну між студентами викладання окремих дисциплін можливе англійською мовою.

**2. Розподіл змісту освітньо-професійної програми (МКМ)
за групами компонент та циклами підготовки**

№ з/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів/%)		
		Обов'язкові компоненти ОПП	Вибіркові компоненти ОПП	Всього за весь термін навчання
1.	Цикл загальної підготовки	3/3,5	3/3,5	6/7
2.	Цикл професійної підготовки	63/70,0	21/23	84/93
Всього за весь термін навчання		66/73,5	24/26,5	90/100

3. Перелік компонент освітньо-професійної програми

Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові роботи, практики, кваліфікаційні роботи)			
Код н/д	Предмет	Кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1 Обов'язкові компоненти ОПП			
1.1 Цикл загальної підготовки			
СК1.1	Світоглядні проблеми сучасного природознавства	3	диф.зал.
	Всього за циклом загальної підготовки	3	
1.2 Цикл професійної підготовки			
СК2.1	Математичні методи оптимального планування.	6	екзамен
СК2.2	Методи моделювання нелінійних процесів ¹	3	диф.зал
СК2.3	Програмні засоби інформаційного забезпечення наукових досліджень	3	екзамен
СК2.4	Серверне WEB-програмування	5	екзамен
СК2.5	Технології великих баз даних	4	екзамен
СК2.6	Методи моделювання нелінійних процесів ²	3	екзамен
СК2.7	Методологія промислової розробки програмних продуктів та інтелектуальна власність	7	екзамен
СК2.8	Підсумкова курсова робота	2	диф.зал
СК2.9	Викладацька практика	3	диф.зал
СК2.10	Переддипломна практика	12	диф.зал
СК2.11	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	10,5	
СК2.12	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	4,5	

1	2	3	4
	Всього за циклом професійної підготовки	63	
	Всього за циклом обов'язкових дисциплін	66	
	2 Вибіркові компоненти ОПП		
	2.1.Цикл загальної підготовки		
BC1	Фахова іноземна мова	3	диф.зал
BC2	Педагогіка і методика викладання у вищій школі	3	диф.зал
	Всього	3	
	2.2 Цикл професійної підготовки		
	Вибіркові компоненти ОПП		
	Блок 01		
BB1.1	Просторове моделювання екологічних процесів	4	диф.зал
BB1.2	Математична теорія ризику в ІТ технологіях	5	екзамен
BB1.3	Математичні моделі екологічних процесів	5	екзамен
BB1.4	Просторове моделювання екологічних процесів КР	2	диф.зал
	Блок 02		
BB2.1	Моделі екологічних процесів в енергетиці	4	диф.зал
BB2.2	Актварна математика	5	екзамен
BB2.3	Математичні методи статистичної обробки та аналізу даних	5	екзамен
BB2.4	Актварна математика КР	2	диф.зал
	Всього	16	
	Вибіркові компоненти інших ОПП		
BC3	Математичні моделі економіки	5	екзамен
BC4	Програмування для мобільних пристроїв	5	екзамен
	Всього за вибіровими компонентами інших ОПП	5	
	Всього за циклом професійної підготовки	21	
	Всього за вибіровими компонентами ОПП	24	
	Всього за циклом підготовки	90	

4. Форма атестації

Атестація здобувачів вищої освіти – це встановлення відповідності рівня та обсягу знань та компетентностей здобувача вищої освіти, який навчається за даною освітньо-професійною програмою.

Державна атестація випускників спеціальності 113 «Прикладна математика» проводиться в формі публічного захисту магістерської кваліфікаційної роботи та завершується видачею документів встановленого зразка про присудження йому ступеня «магістр» з поданням кваліфікації: магістр прикладної математики за спеціалізацією математичне та комп'ютерне моделювання.

5. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам

	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ЗК14	ЗК15	ЗК16	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10
СК1.1	•				•		•			•			•	•		•	•			•	•		•			•
СК2.1	•	•		•	•		•	•					•	•		•	•			•			•			•
СК2.2	•	•		•	•		•	•		•		•	•	•		•			•	•	•		•			•
СК2.3			•	•	•	•	•	•		•		•	•	•		•			•	•		•		•		•
СК2.4			•	•	•	•	•	•		•		•	•	•		•			•	•		•		•		•
СК2.5			•		•	•	•	•		•		•	•	•		•	•		•	•		•		•		•
СК2.6	•	•		•	•		•	•		•		•	•	•		•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.7			•		•	•	•	•		•		•	•	•		•			•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.8		•	•	•	•					•		•	•	•		•			•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.9	•						•			•			•	•		•	•		•		•		•	•		•
СК2.10				•	•	•	•	•		•		•	•	•		•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.11	•	•	•	•			•	•		•		•	•	•		•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
СК2.12					•					•			•	•		•					•					•
БК1											•	•	•								•	•				
БК2	•									•		•	•								•	•				
ББ1.1	•	•	•					•	•	•		•	•	•		•	•			•	•		•			
ББ1.2	•	•	•					•	•	•		•	•	•		•	•			•	•		•			
ББ1.3	•	•	•					•	•	•		•	•	•		•	•			•	•		•			
ББ1.4	•	•		•	•			•	•	•		•	•	•		•	•			•	•		•			•
ББ2.1	•		•	•				•	•	•		•	•	•		•	•			•	•		•			•
ББ2.2	•	•		•				•	•	•		•	•	•		•	•			•	•		•			•
ББ2.3			•	•					•	•		•	•	•		•	•			•	•		•			•
ББ2.4	•	•		•	•			•	•	•		•	•	•		•	•			•	•		•			•

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідним компонентам освітньої програми

[illegible]