

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Другого рівня вищої освіти
за спеціальністю **113 Прикладна математика**
галузь знань **11 Математика та статистика**
Кваліфікація: **магістр прикладної математики**
Професійна кваліфікація: **2121.2 «Математик (прикладна математика)».**
2132.2 «Програміст прикладний»

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ
Одеського національного університету
імені І. І. Мечникова
Голова вченої ради _____ / проф. Коваль І. М.
(протокол № 4 від «17» грудня 2019 р.)

Освітня програма вводиться в дію з
« _____ » _____ р.
Ректор Одеського національного університету
імені І. І. Мечникова _____
/ проф. Коваль І. М.
(наказ № _____ від « _____ » _____ 2019 р.)

Одеса 2019 р.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

1. Вайсфельд Наталя Данилівна, професор, доктор фізико-математичних наук
2. Кічмаренко Ольга Дмитрівна, доцент, кандидат фізико-математичних наук
3. Реут Віктор Всеволодович, доцент, кандидат фізико-математичних наук
4. Страхов Євген Михайлович, доцент, кандидат фізико-математичних наук

1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 113 «Прикладна математика»

1 - Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Одеський національний університет імені І. І. Мечникова Факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Магістр 2121.2 «Математик (прикладна математика)» 2132.2 «Програміст прикладний»
Офіційна назва освітньої програми	Прикладна математика
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	відсутня
Цикл/рівень	НРК України - 7 рівень, QF - ENEA(РК ЄПВО) - другий (магістерський) цикл; МСКО - 7 рівень; EQF for LLL (ЄРК НВЖ) - 7 рівень
Передумови	На навчання для здобуття ступеня магістра приймаються особи, які мають диплом бакалавра
Мова(и) викладання	Мова викладання регламентується чинним законодавством України та «Положенням про організацію освітнього процесу в Одеському національному університеті імені І.І. Мечникова»
Термін дії освітньої програми	До проведення акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	Офіційний сайт ОНУ за посиланням: http://onu.edu.ua/uk/geninfo/official_documents/opys-osvitnikh-program
2 - Мета освітньої програми	
<p>Метою освітньо-професійної програми підготовки магістрів за спеціальністю 113 «Прикладна математика» є:</p> <ul style="list-style-type: none"> – підготовка здобувачів ступеня магістра в галузі математики та статистики за спеціальністю 113 «Прикладна математика», які широко ерудовані в галузі сучасних теоретичних концепцій різних розділів прикладної математики, володіють теоретичними знаннями, уміннями, фундаментальними навичками самостійної науково-дослідної роботи та сучасними інформаційними технологіями; – підготовка висококваліфікованих фахівців, які здатні вести професійну діяльність в галузі прикладної математики; вести за допомогою математичних методів та комп'ютерних технологій прикладну та інформаційно-аналітичну діяльність в будь-якій прикладній галузі; створювати та аналізувати математичні моделі з метою пояснення та/або оптимізації суспільно-економічних або природно-технологічних феноменів. 	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань)	11 Математика та статистика 113 Прикладна математика

Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна. Програма має фундаментальну математичну, а також ІТ-складову. Орієнтована на підготовку фахівців – математиків та аналітиків, здатних працювати у будь-якій прикладній галузі, а також розробників програмного забезпечення, фахівців у галузі аналізу даних та машинного навчання.
Основний фокус освітньої програми	Загальна вища освіта в предметній галузі математики та статистики. Ключові слова: математика, статистика, аналіз даних, машинне навчання, обчислювальна математика, комп'ютерне моделювання, методи математичної фізики, оптимальне керування, економічна кібернетика
Особливості програми	До складу освітньої програми включаються загальні дисципліни, що забезпечують поглиблення фундаментальної математичної підготовки, підвищення рівня професійної майстерності, набуття знань та умінь, потрібних для подальшої професійної діяльності. Також програма передбачає вивчення дисциплін ІТ-напряму та фахових спецкурсів (за напрямками: математичне та комп'ютерне моделювання, методи математичної фізики, оптимальне керування і економічна кібернетика).
4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Фахівець здатний виконувати зазначені професійні роботи за ДК 003:2010: 2121.2 «Математик (прикладна математика)» 2132.2 «Програміст прикладний» Випускники можуть брати участь у розробці, впровадженні та використанні математичних методів й алгоритмів, призначених для різних галузей народного господарства, математичного забезпечення теоретичних і прикладних досліджень у галузі природничих, технічних, економічних та соціальних наук; працювати у державних і недержавних установах на посадах: фахівець з аналізу даних та машинного навчання; статистик; консультант з оптимізації бізнесу, оцінки ризиків; актуарій, консультант у сфері страхування та фінансів; аналітик комп'ютерного банку даних; аналітик операційного та прикладного програмного забезпечення; аналітик програмного забезпечення та мультимедіа; аналітик комп'ютерних систем; інженер-програміст; прикладний програміст.
Подальше навчання	Програми підготовки PhD в галузі математики та статистики (математика, статистика, прикладна математика) та інформаційних технологій (інженерія програмного забезпечення, комп'ютерні науки, системний аналіз, інформаційні системи та технології)
5 - Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Ґрунтуються на принципах студенто-орієнтованого навчання та індивідуально-особистісного підходу; реалізуються через

	навчання на основі досліджень, виконання практичних кейсів та творчої спрямованості у формі лекцій, лабораторних та практичних робіт, семінарів, самостійної роботи на основі підручників, конспектів та онлайн-курсів, консультацій із викладачами, виконання проектів, виробничих практик, курсових робіт.
Оцінювання	Письмові або усні підсумково-атестаційні роботи, лабораторні звіти, курсові роботи, розрахунково-графічні роботи, індивідуальні завдання, поточний модульний контроль, захист магістерської роботи.

6 - Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов
Загальні компетентності	<p>ЗК.01 Здатність навчатися та самонавчатися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики</p> <p>ЗК.02 Здатність вести дослідницьку діяльність, включаючи аналіз проблем, постановку цілей і завдань, вибір способів та методів дослідження, а також оцінку його якості</p> <p>ЗК.03 Здатність ставити та вирішувати задачі на основі абстрактного мислення, аналізу й синтезу</p> <p>ЗК.04 Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування наукових і професійних задач</p> <p>ЗК.05 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій</p> <p>ЗК.06 Здатність спілкуватися англійською мовою, читати та аналізувати документацію, наукові, науково-технічні статті тощо</p> <p>ЗК.07 Здатність діяти на підставі етичних суджень та соціально-правових норм, відповідально ставитися до завдань і обов'язків</p> <p>ЗК.08 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності)</p>
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	<p>ФК.01 Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем</p> <p>ФК.02 Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі</p> <p>ФК.03 Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень</p> <p>ФК.04 Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію</p> <p>ФК.05 Здатність використовувати сучасні технології програмування та розробки програмного забезпечення</p> <p>ФК.06 Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів</p>

	<p>ФК.07 Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду, пов'язаного із застосуванням математичних методів для дослідження різноманітних процесів, явищ та систем</p> <p>ФК.08 Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних</p> <p>ФК.09 Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату</p> <p>ФК.10 Здатність брати участь у складанні наукових звітів із виконаних науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок</p> <p>ФК.11 Знання принципів аналізу та візуалізації даних, сучасних методів та алгоритмів штучного інтелекту, машинного навчання, аналізу природних мов, комп'ютерного зору та їх використання у професійній діяльності, побудові нових предиктивних моделей у будь-якій галузі</p>
7 - Програмні результати навчання	
	<p>ПРН01. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.</p> <p>ПРН02. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь у частинних похідних, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами.</p> <p>ПРН03. 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.</p> <p>ПРН04. Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.</p> <p>ПРН05. Уміти розробляти та використовувати на практиці алгоритми, пов'язані з апроксимацією функціональних залежностей, чисельним диференціюванням та інтегруванням, розв'язанням систем алгебраїчних, диференціальних та інтегральних рівнянь, розв'язанням крайових задач, пошуком оптимальних рішень.</p> <p>ПРН06. Володіти основними методами розробки дискретних і неперервних математичних моделей об'єктів та процесів, аналітичного дослідження цих моделей на предмет існування та єдиності їх розв'язку.</p> <p>ПРН07. Вміти проводити практичні дослідження та знаходити розв'язок некоректних задач.</p> <p>ПРН08. Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.</p> <p>ПРН09. Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.</p>

	<p>ПРН10. Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.</p> <p>ПРН11. Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.</p> <p>ПРН12. Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.</p> <p>ПРН13. Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.</p> <p>ПРН14. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.</p> <p>ПРН15. Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.</p> <p>ПРН16. Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, уміння працювати в команді.</p> <p>ПРН17. Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому академічної недоброчесності.</p> <p>ПРН18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень зі спеціалістами та суспільством загалом.</p> <p>ПРН19. Збирати та інтерпретувати відповідні дані й аналізувати складності в межах своєї спеціалізації для донесення суджень, які відбивають відповідні соціальні та етичні проблеми.</p> <p>ПРН20. Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні однією з офіційних мов ЄС.</p>
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідає ліцензійним вимогам щодо кадрового забезпечення. Підвищення кваліфікації науково-педагогічних, педагогічних та наукових працівників відбувається кожні 5 років.
Матеріально-технічне забезпечення	<ul style="list-style-type: none"> – комп'ютерні класи, об'єднані локальною обчислювальною мережею з виходом до Інтернету; – відповідні бази для проходження виробничої практики у межах угод про співробітництво з фінансовими установами та ІТ-компаніями України.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Навчально-методичне забезпечення навчального процесу реалізується наявністю необхідної навчальної та методичної літератури: підручників, навчальних посібників, методичних вказівок до виконання лабораторних/практичних робіт, самостійної роботи тощо. Інформаційні ресурси розміщені у фондах та на офіційному сайті наукової бібліотеки ОНУ імені І.І. Мечникова; сайтах кафедр факультету математики, фізики та інформаційних технологій.
9 - Академічна мобільність	

<p>Національна та міжнародна кредитна мобільність</p>	<p>Формами академічної мобільності здобувачів ступеню бакалавра в ОНУ імені І.І. Мечникова є: навчання за програмами академічної мобільності; мовне стажування; наукове стажування.</p> <p>Національна (внутрішня) та міжнародна академічна мобільність студентів здійснюється за стипендіальними програмами та програмами обміну студентами згідно угод між ОНУ імені І.І. Мечникова та вищими навчальними закладами-партнерами щодо програм академічної мобільності студентів.</p> <p>Одеський національний університет імені І.І. Мечникова (ОНУ) бере участь в програмах «Еразмус+», «Еразмус Мундус». Спеціальний веб-сайт програми в ОНУ: erasmus.onu.edu.ua.</p> <p>Порядок організації програм академічної мобільності встановлює «Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу ОНУ ім. І.І. Мечникова». Організація, координація та контроль за міжнародною академічною мобільністю покладається на Інститут міжнародної освіти ОНУ імені І.І. Мечникова.</p>
<p>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</p>	<p>Підготовка та прийом на навчання іноземних здобувачів здійснюються згідно чинного законодавства України та Правил прийому до ОНУ імені І. І. Мечникова. Інформація щодо прийому та навчання іноземних абітурієнтів розміщена на сайті Інституті міжнародної освіти ОНУ імені І.І. Мечникова:</p> <p>web: http://imo.onu.edu.ua</p>

2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти ОП (навчальні дисципліни, практики, курсів роботи, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
Обов'язкові компоненти ОП			
<i>Формування загальних компетентностей</i>			
ОК 1	Іноземна мова за професійним спрямуванням	5	залік, іспит
ОК 2	Правові основи діяльності в галузі	2	залік
ОК 3	Цивільний захист та охорона праці в галузі	2	іспит
ОК 4	Інтелектуальна власність	1	залік
<i>Формування фахових компетентностей</i>			
ОК 5	Асимптотичні методи в задачах керування	4	залік
ОК 6	Нейронні мережі	4	залік
ОК 7	Розпізнавання сигналів	4	іспит
ОК 8	Управління проектами	4	іспит
ОК 9	Паралельні алгоритми обчислювальної математики	4	залік
ОК 10	Функціональне програмування	4	іспит
<i>Курсові роботи, проекти</i>			
ОК 11	Курсовий проект	1	диф. залік
<i>Практика</i>			
ОК 12	Виробнича практика	4	диф. залік
<i>Атестація</i>			
ОК 13	Дипломна робота магістра	6	захист
Загальний обсяг обов'язкових компонент		45	
Вибіркові компоненти ОП			
<i>Формування фахових компетентностей</i>			
ВБ 1	Просторові мішані задачі теорії пружності	4	іспит
ВБ 2	Асимптотичні методи в аналізі	3	залік
ВБ 3.1	Множиннозначний аналіз та лінійні задачі керування	4	іспит
ВБ 3.2	Рівняння з багатозначною правою частиною		
ВБ 4	Аналіз часових рядів	3	залік
ВБ 5	Чисельні методи розв'язання задач механіки	3	залік
ВБ 6	Метод скінченних елементів	4	іспит
ВБ 7	Спецкурс № 1	4	залік
ВБ 8	Спецкурс № 2	4	залік
ВБ 9	Спецкурс № 3	4	залік
ВБ 10	Спецкурс № 4	4	залік
ВБ 11	Спецкурс № 5	4	залік
ВБ 12	Спецкурс № 6	4	залік

Загальний обсяг вибіркових компонент	45
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	90

2.2. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми

1 курс		2 курс
Цикл загальної підготовки		
Іноземна мова за професійним спрямуванням 2 кред.	Іноземна мова за професійним спрямуванням 3 кред.	Цивільний захист та охорона праці в галузі 2 кред.
	Правові основи діяльності в галузі 2 кред.	Інтелектуальна власність 1 кред.
Цикл професійної підготовки		
Асимптотичні методи в задачах керування 4 кред.	Паралельні алгоритми обчислювальної математики 4 кред.	Функціональне програмування 4 кред.
Нейронні мережі 4 кред.	Просторові мішані задачі теорії пружності 4 кред.	Аналіз часових рядів 3 кред.
Розпізнавання сигналів 4 кред.	Множиннозначний аналіз та лінійні задачі керування 4 кред.	Асимптотичні методи в аналізі 3 кред.
Управління проектами 4 кред.	Спецкурс № 3 4 кред.	Чисельні методи розв'язання задач механіки 3 кред.
Метод скінченних елементів 4 кред.	Спецкурс № 4 4 кред.	Спецкурс № 6 4 кред.
Спецкурс № 1 4 кред.	Спецкурс № 5 4 кред.	
Спецкурс № 2 4 кред.		
Курсові роботи та практики		
	Курсовий проект 1 кред.	Виробнича практика 4 кред.
		Дипломна робота магістра 6 кред.

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньої програми «Прикладна математика» проводиться у формі захисту дипломної роботи магістра. За результатами перевірки відповідності знань студентів вимогам освітньої програми екзаменаційна комісія приймає рішення про присудження кваліфікації магістра прикладної математики та видачу диплому державного зразка.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13
Матриця відповідності програмних компетентностей обов'язковим компонентам освітньої програми													
ЗК.01	+					+					+	+	+
ЗК.02	+					+	+				+		+
ЗК.03					+					+			
ЗК.04	+			+	+	+	+				+	+	+
ЗК.05					+	+		+		+	+	+	+
ЗК.06	+										+	+	+
ЗК.07		+	+	+				+				+	
ЗК.08	+							+				+	
ФК.01					+								
ФК.02					+								
ФК.03					+	+	+		+		+		+
ФК.04								+		+			
ФК.05								+		+			
ФК.06					+	+	+		+				
ФК.07	+					+					+		+
ФК.08						+	+				+	+	+
ФК.09						+	+				+	+	+
ФК.10	+	+						+			+	+	+
ФК.11						+	+						

	ВБ 1	ВБ 2	ВБ 3	ВБ 4	ВБ 5	ВБ 6	ВБ 7	ВБ 8	ВБ 9	ВБ 10	ВБ 11	ВБ 12
Матриця відповідності програмних компетентностей вибіркоким компонентам освітньої програми												
ЗК.01												
ЗК.02												
ЗК.03												
ЗК.04												
ЗК.05												
ЗК.06												
ЗК.07												
ЗК.08												
ФК.01												
ФК.02	+	+	+		+	+	+		+	+		+
ФК.03	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК.04												
ФК.05												
ФК.06	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК.07												
ФК.08	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК.09												
ФК.10												
ФК.11				+				+			+	

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13
Матриця забезпечення ПРН відповідними обов'язковими компонентами освітньої програми													
ПРН 1					+	+	+						
ПРН 2					+		+						
ПРН 3						+	+				+	+	+
ПРН 4						+							
ПРН 5									+				
ПРН 6					+								
ПРН 7						+					+	+	+
ПРН 8						+			+				
ПРН 9						+	+		+				
ПРН 10					+	+	+		+				
ПРН 11					+	+	+		+	+			
ПРН 12					+	+	+						
ПРН 13					+	+	+				+	+	+
ПРН 14											+	+	+
ПРН 15								+			+	+	+
ПРН 16								+				+	
ПРН 17	+			+							+		+
ПРН 18	+	+	+	+				+			+		+
ПРН 19		+		+							+		+
ПРН 20	+							+			+		+

	ВБ 1	ВБ 2	ВБ 3	ВБ 4	ВБ 5	ВБ 6	ВБ 7	ВБ 8	ВБ 9	ВБ 10	ВБ 11	ВБ 12
Матриця забезпечення ПРН відповідними вибірковими компонентами освітньої програми												
ПРН 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 4												
ПРН 5	+	+	+	+			+	+		+	+	
ПРН 6	+	+					+			+		
ПРН 7	+	+					+			+		
ПРН 8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 9					+	+			+			+
ПРН 10			+	+				+			+	
ПРН 11				+			+	+	+	+	+	+
ПРН 12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 13				+			+	+	+	+	+	+
ПРН 14												
ПРН 15												
ПРН 16												
ПРН 17												
ПРН 18												
ПРН 19												
ПРН 20												

Гарант освітньої програми
доктор фіз.-мат.наук, професор

Н. Д. Вайсфельд

Проректор ОНУ імені І. І. Мечникова
з науково-педагогічної роботи,
доцент



О. В. Запорожченко