МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Голова вченої ради

_____ Г.О. Оборський

протокол № __ від "___"_____ 2021р.

Освітня програма вводиться в дію з _____2021р.

Ректор_____ Г.О. Оборський

наказ № __ від "___"_____ 2021 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ»

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
(назва рівня вищої освіти)

БАКАЛАВР
(назва ступеня, що присвоюється)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 11 МАТЕМАТИКА І СТАТИСТИКА
(шифр та назва галузі знань)

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 113 ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА
(код та найменування спеціальності)

СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ
(найменування спеціалізації)

О Д Е С А – 2 0 2 1

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

Галузь знань	11 МАТЕМАТИКА І СТАТИСТИКА
Спеціальність	113 ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА
Спеціалізація	Математичне забезпечення комп'ютерних систем
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Ступінь	Бакалавр
Професійна кваліфікація	КП 3121 Фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення КП 3121 Фахівець з розроблення комп'ютерних програм КП КП 2132.2 ЗКППТР 22481 ЄТКД 1 Інженер-програміст КП 2131.2 Інженер з програмного забезпечення комп'ютерів КП 4113 Оператор з обробки інформації та програмного забезпечення

РОЗРОБЛЕНО
Робочою групою освітньо-професійної програми
Гарант освітньо-професійної програми
_____ Д.В. Дмитришин
"____" _____ 2021 р.

ПОГОДЖЕНО
Проректор з науково-педагогічної та
виховної роботи
_____ С.А. Нестеренко
"____" _____ 2021 р.

ПОГОДЖЕНО
Проректор з науково-педагогічної роботи
та інформаційних технологій
_____ Ю.М. Свінарьов
"____" _____ 2021 р.

ПОГОДЖЕНО
Начальник центру із забезпечення
якості вищої освіти
_____ Л.М. Перпері
"____" _____ 2021 р.

I - Преамбула

Освітньо-професійна програма з спеціальності 113 «Прикладна математика» спеціалізації «Математичне забезпечення комп'ютерних систем» розроблена робочою групою за першим (бакалаврським) рівнем навчально-наукового інституту комп'ютерних систем на основі стандарту вищої освіти затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України № 1242 від 13.11.2018 року

ВНЕСЕНО

Кафедра прикладної математики та інформаційних технологій

(назва структурного підрозділу закладу вищої освіти)

В розробці освітньо-професійної програми брали участь здобувачі вищої освіти за другим (магістерським) рівнем з спеціальності 113 «Прикладна математика» - Велічко І. М. (2020 р. вступу), Бірюкова О.В. (2020 р. вступу).

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

Назва організації, підприємства тощо	**Посада, наукова ступінь та вчене звання,**	**ПІБ**	**Підпис**	**Дата**
ТОВ «НЕТКРЕКЕР»	Заст. директора	Гортовлюк Олександр Андрійович		
ПРЕДСТАВНИЦТВО «ВЕРТАМЕДІЯ ЕЛ. ЕЛ.СІ»	Заст. директора	Тимчик Денис Юрійович		

1 ВСТУП

Відповідно до ст. 1 "Основні терміни та їх визначення" Закону України "Про вищу освіту": **освітня (освітньо-професійна, освітньо-наукова) програма** – єдиний комплекс освітніх компонентів (навчальних дисциплін, індивідуальних завдань, практик, контрольних заходів тощо), спрямованих на досягнення передбачених такою програмою результатів навчання, що дає право на отримання визначеної освітньої або освітньої та професійної (професійних) кваліфікації (кваліфікацій).

Освітня програма повинна містити: перелік освітніх компонентів; їх логічну послідовність; вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою; кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані програмні результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти.

Освітня програма використовується під час:

– розроблення навчального плану, робочих програм навчальних дисциплін і програм практик;

– розроблення засобів оцінювання (ідентифікація компетентностей та вимірювання результатів навчання) якості вищої освіти;

– внутрішнього і зовнішнього контролю якості підготовки здобувачів;

– атестації здобувачів;

– акредитації освітньої програми, інспектування освітньої діяльності за спеціальністю (спеціалізації за наявності);

– визначення змісту навчання в системі перепідготовки та підвищення кваліфікації;

– професійної орієнтації здобувачів спеціальності.

Освітня програма враховує вимоги Закону України "Про вищу освіту", Національної рамки кваліфікацій, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341 (у редакції від 25.06.2019) і встановлює: обсяг та термін навчання бакалаврів, магістрів та докторів філософії; загальні компетентності; спеціальні компетентності; програмні результати навчання; перелік та обсяг освітніх компонентів для опанування компетентностей освітньої програми.

Користувачі освітньої програми:

- здобувачі вищої освіти, які навчаються в ОНПУ;
- науково-педагогічні працівники, які здійснюють підготовку бакалаврів з спеціальності 113 «Прикладна математика»;
- екзаменаційна комісія спеціальності 113 «Прикладна математика»;
- приймальна комісія ОНПУ.

Освітня програма поширюється на випускову кафедру прикладної математики та інформаційних технологій для підготовки здобувачів 113 «Прикладна математика» з спеціалізації «Математичне забезпечення комп'ютерних систем»: Навчально-наукового інституту комп'ютерних систем (ІКС), Українсько-німецького Навчально-наукового інституту (УНІ)*, Українсько-іспанського навчально-наукового інституту (УІІ)*, Українсько-польського навчально-наукового інституту (УПІ)*.

Примітка: Якщо здобувач освітньо-професійної програми за першим (бакалаврським) рівнем з спеціальності 113 «Прикладна математика» навчається в структурному підрозділі - УНІ, УІІ, УПІ то для забезпечення можливої участі на другому освітньому рівні «магістр» за програмами подвійних дипломів з університетами партнерами, студент має оволодіти мовними компетентностями відповідно до Загальноєвропейських рекомендацій з мовної освіти на рівні не нижче В2.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Освітня програма розроблена на основі таких нормативних документів та рекомендацій:

2.1 Закон України «Про вищу освіту». http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1556-18

2.2 Закон України «Про освіту». https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19

2.3 Національна рамка кваліфікацій. Додаток до постанови Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341 (у редакції від 25.06.2019 р.). http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п

2.4 Постанова Кабінету Міністрів України від 26.04.2015 № 266 "Перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти" (редакція від 11.02.2017 р.). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1460-15

2.5 Постанова КМУ № 579 “Про затвердження Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність” від 12 серпня 2015 року.

2.6 Національний класифікатор України: "Класифікатор професій" ДК 003:2010", затверджений наказом Держспоживстандарту від 28.07.2010 р. (редакція від 01.03.2015 р.). https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10/ed20150301

2.7 Положення про організацію освітнього процесу в ОНПУ. Введено в дію наказом ректора від 03 жовтня 2019 р. № 34. https://opu.ua/document/2492

2.8 Наказ Міністерства освіти і науки України від «01» червня 2016 р. № 600 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 01.10.2019 р. № 1254) «Про внесення змін до методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів вищої освіти». http://edu-mns.org.ua/img/news/8635/NakMON_1254_19.pdf.

2.9 A Tuning Guide to Formulating Degree Programme Profiles Including Programme Competences and Programme Learning Outcomes. -Bilbao, Groningen and The Hague, 2010.

2.10 A TUNING-AHELO conceptual framework of expected/desired learning outcomes in engineering. OECD Education Working Papers, No. 60, OECD Publishing 2011. Режим доступу: http://dx.doi.org/10.1787/5kghtchn8mbn-en.

2.11 Процедура з розроблення освітніх програм. Введено в дію наказом ректора від 6 березня 2020 р. № 23. https://opu.ua/document/3355.

2.12 Положення про порядок організації вивчення вибіркових освітніх компонентів. Введено в дію наказом ректора від 6 березня 2020 р. № 24. https://opu.ua/document/3354.

2.13 Положення про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти та освітньої діяльності Одеського національного політехнічного університету. Введено в дію наказом ректора від 31 жовтня 2019 р. № 54. https://opu.ua/document/2545.

2.14 Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність (нова редакція). Введено в дію наказом ректора від 3 жовтня 2019 № 37. https://opu.ua/document/2501.

2.15 Наказ Міністерства праці та соціальної політики України «Про затвердження Випуску 1 "Професії працівників, що є загальними для всіх видів економічної діяльності" Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників» від 29.12.2004 N 336 https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0336203-04.

3 ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМИ БАКАЛАВРА

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Ступінь, що присвоюється	Бакалавр
Назва галузі знань	11 Математика і статистика
Назва спеціальності	113 Прикладна математика
Назва спеціалізації	Математичне забезпечення комп'ютерних систем
Наявність акредитації	Міністерство освіти і науки України сертифікат акредитації спеціальності НД 1697219, дійсний до 01.07.2022
Документ про вищу освіту, що видається випускникам	Диплом бакалавра; Додаток до диплома бакалавра європейського зразка.
Передумови	Наявність ступеня бакалавра або магістра
Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття освіти	90 кредитів ЄКТС, нормативний строк підготовки за денною та заочною формами здобуття освіти - 1 рік 4 місяців.
Термін дії освітньої програми	2021-2025 рр.
Цикл/рівень	FQ-EHEA – перший цикл, QF-LLL – шостий рівень, НРК – сьомий рівень
Форми навчання	Обмеження відсутні
Кваліфікація освітня	Бакалавр з прикладної математики за спеціалізацією математичне забезпечення комп'ютерних систем
Кваліфікація, що присвоюється випускникам	Ступінь вищої освіти – Бакалавр Спеціальність – 113 Прикладна математика Спеціалізація – Математичне забезпечення комп'ютерних систем Освітня програма – Математичне забезпечення комп'ютерних систем
Мова (и) викладання	Українська
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://opu.ua/education/programs/mag-113-0
А	Мета освітньої програми
	Програма бакалаврської підготовки студентів націлена на вивчення класичних дисциплін вищої освіти, а також ряду спеціальних дисциплін, що їм дає знання, вміння та навички формалізувати задачі з життєдіяльності чоловіка, а також набувати компетентність використання математичних методів і ІТ технологій в їх розв'язаннях.
В	Характеристика програми
Опис предметної області	Об'єкти вивчення та діяльності: математичні методи, моделі, алгоритми та програмне забезпечення, що призначені для дослідження, аналізу, проектування процесів і систем в різноманітних конкретних предметних областях. Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних: - формулювати, розв'язувати й узагальнювати практичні задачі з використанням фундаментальних та спеціальних прикладних методів математичних і комп'ютерних наук; - розв'язувати задачі математичного моделювання процесів і явищ в умовах невизначеності та неповноти інформації щодо функціонування системи об'єктів; - будувати, досліджувати та застосовувати математичні моделі, що ґрунтуються на даних та на знаннях, створювати та експлуатувати програмне забезпечення.

	Теоретичний зміст предметної області: Математичні методи, що застосовуються в науці, інженерії, бізнесі та промисловості, а також алгоритми і програмні засоби їх реалізації. Методи, методики та технології: - прикладні математичні методи та алгоритми; - методики вирішення інженерних, наукових, соціально-економічних задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів; - інформаційні технології проведення комп'ютерного моделювання та обчислювального експерименту, інтелектуального аналізу даних. Математичне моделювання складних статистичних і динамічних систем, організація інформаційного забезпечення, обробка, зберігання та передача великих масивів даних. Інструменти та обладнання: - комп'ютер, комп'ютерні та соціальні мережі, спеціалізовані програмні засоби.
Фокус освітньої програми	Програма по спеціальності і спеціалізацією «Прикладна математика» спрямована на придбання математичної грамотності, теоретичного і прикладного мислення при рішенні проблем і проблемних ситуацій, широке інтегроване з'єднання курсів вивчення класичних дисциплін з прикладними, а також з пізнанням сучасних IT технологій.
Орієнтація програми	Освітньо-професійна
Особливості та відмінності	Здобувачі вищої освіти за цією освітньою програмою мають можливість брати участь в програмах міжнародної академічної мобільності (тривалістю 1 або 2 семестри), яка реалізується німецькою мовами та вимагає необхідного рівня мовної компетентності.
C	Придатність до працевлаштування та подальшого навчання
Придатність до працевлаштування	Робочі місця в IT компаніях, інформаційні та аналітичні відділи банків, комп'ютерні відділи офісів великих фірм і підприємств, відділи проектування фірм-розробників програмного забезпечення, державні підприємства, фірми, що займаються розробкою прикладного програмного забезпечення.
Академічні права випускників	Можливість продовжити навчання за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.
D	Стиль та методика навчання
Підходи до викладання та навчання	Лекції, мультимедійні лекції, інтерактивні лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, участь у міждисциплінарних проектах та тренінгах, самостійна робота з використанням підручників, конспектів та шляхом участі у групах з розробки проектів, консультацій із викладачами, підготовки кваліфікаційної роботи бакалавра.
Система оцінювання	Екзамени, лабораторні звіти, презентації, поточний контроль, реферативні, розрахункові, розрахунково-графічні, курсові роботи
E	Програмні компетентності
Інтегральна компетентність	Бакалавр (НРК – рівень 7): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної математики у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування математичних теорій та методів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності	Перелік загальних компетентностей корелюється із стандартом вищої освіти за наявності або у разі відсутності з описом відповідного кваліфікаційного рівня НРК. Перелік загальних компетентностей з врахуванням рівня освіти. Рекомендованим є вибір загальних компетентностей з переліку проекту TUNING: ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК8. Здатність працювати в команді. ЗК9. Навички міжособистісної взаємодії. ЗК10. Цінування та повага різноманітності та мультикультурності. ЗК11. Здатність працювати автономно. ЗК12. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). ЗК13. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
Спеціальні компетентності	СК1. Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, проводити дослідження на відповідному рівні. СК2. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі. СК3. Здатність розуміти сучасний стан інформаційних технологій, склад та різновид інформаційних систем класів та класів програмного забезпечення, використовувати сучасні методи обробки та зберігання даних, прикладне, системне та інструментальне забезпечення в складі інформаційної систем. СК4. Здатність використовувати сучасні технології проектування в розробці алгоритмічного та програмного забезпечення ІСТ. СК5. Здатність використовувати методи визначення ймовірностей випадкових подій, застосовувати різні закони розподілення ймовірностей також обґрунтовувати їх вибір, методи побудови репрезентативних вибору та використання для вибору статистики, будувати лінійні та нелінійні регресійні моделі, аналізувати випадкові процеси. СК6. Здатність використовувати методи структурного аналізу алгебраїчних систем, технологій застосування пакетами комп'ютерної алгебри. СК7. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання практичних задач дослідження, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень. СК8. Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію. СК9. Здатність аналізувати предметну область та визначати вимоги для створення бази даних, обирати адекватну модель даних та виконувати проектування логічної та фізичної моделі бази даних, а також налаштовувати та адмініструвати певну СУБД. СК10. Здатність працювати з комп'ютерною технікою, комп'ютерними мережами та Інтернетом, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків. СК11. Здатність оволодіти сучасними технологіями програмування та тестування програмного забезпечення. СК12. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів. СК13. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі та обирати метод її розв'язання, що

	забезпечує потрібні точність і надійність результату. СК14. Здатність використовувати нейронні мережі при створенні баз знань. СК15. 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. СК16. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату. СК17. Здатність використання алгебри векторів для моделювання властивостей фізичного простору.
F	Програмні результати навчання
	РН1.(К) Навички спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та хоча б однією із поширених європейських мов. РН2.(У) Уміти використовувати знання методів обробки інформації та комунікаційних технологій при вирішенні професійних завдань (управління інформацією). РН3.(З) Знати основні методи системного аналізу, закономірності побудови, функціонування та розвитку систем для розв'язання задач аналізу та синтезу. РН4.(У) Уміти організовувати діяльність роботи команди та ефективно управляти часом. РН5.(АВ) Здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку. РН6.(З) Знати основні фактори техногенного впливу на навколишнє середовище і основні методи захисту довкілля. РН7.(З) Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами, методами оптимізації, методами аналізу даних. РН8.(З) Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів. РН9.(З) Розробляти математичні моделі у вигляді нейроних мереж для задач машинного навчання. РН10.(У)Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів. РН11.(У) Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку. РН12.(У) Здатність проектувати бази даних, розробляти застосування з їх використання на мовах високого рівня. РН13.(З) Володіти загальними принципами функціонування та архітектури комп'ютерних систем та основами операційних систем. РН14.(У) Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та прикладної математики і використовувати їх на практиці. РН15.(У) 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. РН16.(У) 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. РН17.(У) Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач. РН18.(У) Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних. РН19.(У) Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики. РН20.(У) Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому академічної недоброчесності. РН21.(У) Вміти проводити практичні дослідження та знаходити розв'язок некоректних задач.
G	Ресурсне забезпечення реалізації програми
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Понад 69 % професорсько-викладацького складу, задіяного до викладання циклу дисциплін професійної підготовки, мають відповідні наукові ступені до дисциплін, які викладають
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Використання сучасного обладнання, зокрема https://opu.ua/about/reports#11
Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	Використання віртуального навчального середовища ОНПУ та авторських розробок професорсько-викладацького складу. https://library.opu.ua https://el.opu.ua
H	Академічна мобільність
Нормативно-правові акти	Академічна мобільність регламентується Постановою КМУ № 579 "Про затвердження Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність" від 12 серпня 2015 року та Положенням про порядок реалізації права на академічну мобільність (нова редакція). (Введено в дію наказом ректора від 3 жовтня 2019 № 37). https://opu.ua/document/2501
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між ОНПУ та технічними університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	У рамках програм ЄС Еразмус на основі спільних договорів між ОНПУ та університетами партнерами.
I	Навчання іноземних здобувачів
Умови	На загальних умовах та вивчені освітнього компоненту «Українська мова як іноземна»

4 ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ

4.1 Розподіл змісту освітньо-професійної програми за групами освітніх компонентів та циклами підготовки

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти ОП (обов'язкова частина за НП)	Вибіркові компоненти ОП (вибіркова частина за НП)	Всього за весь термін навчання
1	**Навчальні дисципліни загальної підготовки**	46,5/19,0	9/4	55,5/23
2	**Навчальні дисципліни професійної підготовки**	12,0/50	51/21	171/71
3	**Курсові проекти**	/	Немає	/
4	**Практична підготовка**	7,5/3,5	Немає	7,5/3,5
5	**Атестація**	6/2,5	Немає	6/2,5
6	**Всього за весь термін навчання: -бакалавр за ОПП**	180/75	60/25	240/100

4.2 Перелік компонентів освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

4.2.1 Перелік компонентів ОП

Шифр ОК	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
1 Обов'язкові компоненти ОПП			
1.1 Навчальні дисципліни загальної підготовки			
О301	Іноземна мова (Англійська мова1, Німецька мова 1, Іспанська мова 1, Польська мова 1)	6,0	З,Е
О302	Історія України та української культури	3,0	Е
О303	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3,0	Е
О304	Філософія	3,0	Е
О305	Програмування	6,0	З
О306	Математичний аналіз	18,0	Е,Е,З,Е,Е
О307	Диференційні рівняння	7,5	Е,З
1.2 Навчальні дисципліни професійної підготовки			
ОП01	Алгебра та геометрія	10,5	Е,Е
ОП02	Об'єктно-орієнтоване програмування	10,5	Е,Е(КР)
ОП03	Комп'ютерна практика	3,0	З
ОП04	Програмне забезпечення обчислювальних систем	4,5	Е
ОП05	Комп'ютерні мережі	3,0	З
ОП06	Об'єктно-орієнтований аналіз та проектування	9,0	Е,З
ОП07	Алгоритми та структури даних	3,0	Е
ОП08	Дискретна математика	7,5	Е,Е
ОП09	Теорія ймовірностей та математична статистика	6,0	З,Е
ОП10	Теорія систем та системний аналіз	4,5	Е
ОП11	Функційний аналіз	3,0	З
ОП12	Методи оптимізації та дослідження операцій	13,5	Е,Е,Е(КР)
ОП13	Обчислювальні методи	9,0	Е,Е(КР)
ОП14	Бази даних та проектування інформаційних систем	10,5	З,Е,Е(КР)
ОП15	Теорія розпізнавання образів	3,0	З
ОП16	Економетрія	3,0	З
ОП17	Математична економіка	6,0	З,Е
ОП18	Спеціальні мови програмування	7,5	З,Е(КР)
ОП19	Безпека життєдіяльності та основи охорони праці	3,0	Е
1.4 Практична підготовка			
ПП01	Виробнича практика	4,5	З

Шифр ОК	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумк. контролю
ПП02	Переддипломна практика	3,0	З
1.5 Атестація			
А01	Кваліфікаційна робота	6,0	Е
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		180,00	
2 Вибіркові компоненти ОПП			
2.1 Навчальні дисципліни загальної підготовки			
Для поглиблення компетентностей, пов'язаних з володінням іноземною мовою			
В301	Англійська мова 2*	6,0	З,З
В302	Німецька мова 2*	6,0	З,З
В303	Іспанська мова 2*	6,0	З,З
В304	Французька мова 2*	6,0	З,З
В305	Польська мова 2*	6,0	З,З
В306	Англійська мова 3*	6,0	З,З
В307	Німецька мова 3*	6,0	З,З
В308	Іспанська мова 3*	6,0	З,З
В309	Французька мова 3*	6,0	З,З
В310	Польська мова 3*	6,0	З,З
В311	Англійська мова 4*	6,0	З,Е
В312	Німецька мова 4*	6,0	З,Е
В313	Іспанська мова 4*	6,0	З,Е
В314	Французька мова 4*	6,0	З,Е
В315	Польська мова 4*	6,0	З,Е
В316	Українська мова як іноземна**	21,0	З,З,З,З,З,Е
Для набуття соціально-політичних, етико-психологічгних та правових компетентностей			
В317	Правознавство	1,5	З
В318	Правове регулювання інформаційної діяльності	1,5	З
В319	Податкове право	1,5	З
В320	Політологія	1,5	З
В321	Соціологія	1,5	З
В322	Етика	1,5	З
В323	Психологія	1,5	З
В324	Психологія спілкування	1,5	З
В325	Естетика	1,5	З
В326	Практики культурної комунікації	1,5	З
В327	Правове регулювання інформаційної діяльності	1,5	З
В328	Основи академічної доброчесності	1,5	З
Для поглиблення компетентностей з економічної та фінансової грамотності			
В329	Економічна теорія	3,0	З
В330	Основи ринкової економіки	3,0	З
В331	Інноваційне підприємництво та етика бізнесу	3,0	З
2.2 Навчальні дисципліни професійної підготовки			
ВП01	Програмування та підтримка ВЕБ - застосувань	3,0	З
ВП02	ВЕБ-програмування	3,0	З
ВП03	Розробка ВЕБ - застосувань	3,0	З
ВП04	Архітектура обчислювальних систем	3,0	З
ВП05	Комп'ютерна схемотехніка	3,0	З
ВП06	Структура даних и архітектура програмних комплексів	3,0	З
ВП07	Системне програмування та операційні системи	4,5	З
ВП08	Сучасні технології системного програмування	4,5	З
ВП09	Мистецтво програмування	4,5	З
ВП10	Аналіз даних	4,5	Е
ВП11	Методи аналізу даних	4,5	Е
ВП12	Інтелектуальний аналіз даних	4,5	Е
ВП13	Рівняння математичної фізики	4,5	З

Шифр ОК	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумк. контролю
ВП14	Методи математичної фізики	4,5	З
ВП15	Функціональні рівняння з багатьма змінними	4,5	З
ВП16	Теорія управління	3,0	З
ВП17	Варіаційне числення	3,0	З
ВП18	Теорія оптимального управління	3,0	З
ВП19	Випадкові процеси	4,5	Е
ВП20	Моделювання випадкових процесів	4,5	Е
ВП21	Нестаціонарні випадкові системи	4,5	Е
ВП22	Математичне моделювання	4,5	Е
ВП23	Методи математичного моделювання	4,5	Е
ВП24	Математичні методи і моделі	4,5	Е
ВП25	Теорія ігор	3,0	З
ВП26	Математичні моделі ігор	3,0	З
ВП27	Теорія ігор та економічна поведінка	3,0	З
ВП28	Тестування програмних систем	3,0	З
ВП29	Основи тестування програмного забезпечення	3,0	З
ВП30	Автоматизація тестування програмного забезпечення	3,0	З
ВП31	Нейронні мережі	3,0	З
ВП32	Основи теорії нейронних мереж	3,0	З
ВП33	Нейронні мережі в системах обробки інформації	3,0	З
ВП34	Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка	3,0	З
ВП35	Комп'ютерна візуалізація	3,0	З
ВП36	Комп'ютерний зір	3,0	З
ВП37	Основи нелінійної алгебри	3,0	З
ВП38	Теорія алгебраїчних систем	3,0	З
ВП39	Алгебра логіки, атомарні функції та вейвлети	3,0	З
ВП40	Методи штучного інтелекту	4,5	Е
ВП41	Штучний інтелект та обробка даних	4,5	Е
ВП42	Методи та системи штучного інтелекту	4,5	Е
Загальний обсяг вибіркових компонент:		60,0	
В332	Фізичне виховання	10,0	З
ВП43	Військова підготовка	29,0	-
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240,0	

Примітка:

* Згідно із Законом України “Про вищу освіту” здобувачі вищої освіти мають право на: вибір навчальних дисциплін у межах, передбачених відповідною освітньою програмою та навчальним планом, в обсязі, що становить не менш як 25 відсотків загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня вищої освіти. При цьому здобувачі певного рівня вищої освіти мають право вибирати навчальні дисципліни, що пропонуються для інших рівнів вищої освіти, за погодженням з керівником відповідного факультету чи підрозділу.

4.3 Структурно-логічна схема ОП

Структурно-логічна схема ОПП бакалавра. Короткий опис логічної послідовності вивчення компонент освітньої програми

1 семестр – 30	*2 семестр– 30*	*3 семестр– 30*	*4 семестр– 30*	*5 семестр– 30*	*6 семестр– 30*	*7 семестр– 30*	*8 семестр– 30*
Іноземна мова (Англійська мова1, Німецька мова 1, Іспанська мова) 3,0	Іноземна мова (Англійська мова1, Німецька мова 1, Іспанська мова) 3,0	Українська мова (за професійним спрямуванням) 3,0	Філософія 3,0	Теорія систем та системний аналіз 4,5	Методи оптимізації та дослідження операцій 4,5	Методи оптимізації та дослідження операцій 4,5	Математична економіка 3,0
Історія України та української культури 3,0	Математичний аналіз 6,0	Математичний аналіз 3,0	Математичний аналіз 3,0	Функційний аналіз 3,0	Обчислювальні методи 4,5	Бази даних та проектування інформаційних систем 4,5	Спеціальні мови програмування 4,5
Програмування 6,0	Алгебра та геометрія 6,0	Диференційні рівняння 4,5	Диференційні рівняння 3,0	Методи оптимізації та дослідження операцій 4,5	Бази даних та проектування інформаційних систем 3,0	Теорія розпізнавання образів 3,0	Безпека життєдіяльності та основи охорони праці 3,0
Математичний аналіз 6,0	Об'єктно-орієнтоване програмування 6,0	Об'єктно-орієнтоване програмування 4,5	Алгоритми та структури даних 3,0	Обчислювальні методи 4,5	Виробнича практика 4,5	Econometrія 3,0	Переддипломна практика 3,0
Алгебра та геометрія 4,5	Комп'ютерні мережі 3,0	Об'єктно-орієнтований аналіз та проектування 3,0	Дискретна математика 3,0	Бази даних та проектування інформаційних систем 3,0	Англійська мова 3* Німецька мова 3* Іспанська мова 3* Французька мова 3* Польська мова 3* 3,0	Математична економіка 3,0	Кваліфікаційна робота 6,0
Комп'ютерна практика 3,0	Об'єктно-орієнтований аналіз та проектування 6,0	Дискретна математика 4,5	Теорія ймовірностей та математична статистика 3,0	Англійська мова 3* Німецька мова 3* Іспанська мова 3* Французька мова 3* Польська мова 3* 3,0	Українська мова як іноземна** 2,0	Спеціальні мови програмування 3,0	Англійська мова 4* Німецька мова 4* Іспанська мова 4* Французька мова 4* Польська мова 4* 3,0
Програмне забезпечення обчислювальних систем 4,5	Українська мова як іноземна** 4,0	Теорія ймовірностей та математична статистика 3,0	Англійська мова 2* Німецька мова 2* Іспанська мова 2* Французька мова 2* Польська мова 2* 3,0	Українська мова як іноземна** 2,0	Практики культурної комунікації Правове регулювання інформаційної діяльності Основи академічної доброчесності 1,5	Англійська мова 4* Німецька мова 4* Іспанська мова 4* Французька мова 4* Польська мова 4* 3,0	Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка Комп'ютерна візуалізація Комп'ютерний зір 3,0
Українська мова як іноземна** 4,0		Англійська мова 2* Німецька мова 2* Іспанська мова 2* Французька мова 2* Польська мова 2* 3,0	Українська мова як іноземна** 3,0	Етика Психологія Психологія спілкування 1,5	Теорія управління Варіаційне числення Теорія оптимального управління 3,0	Українська мова як іноземна** 3,0	Основи нелінійної алгебри Теорія алгебраїчних систем Алгебра логіки, атомарні функції та вейвлети 3,0

Українська мова як іноземна** 3,0	Політологія Соціологія Етика 1,5	Аналіз даних Методи аналізу даних Інтелектуальний аналіз даних 4,5	Випадкові процеси Моделювання випадкових процесів Нестаціонарні випадкові системи 4,5	Теорія ігор Математичні моделі ї ігор Теорія ігор та економічна поведінка 3,0	Методи штучного інтелекту Штучний інтелект та обробка даних Методи та системи штучного інтелекту 4,5
Правознавство Правове регулювання інформаційної діяльності Податкове право 1,5	Економічна теорія Основи ринкової економіки Інноваційне підприємництво та етика бізнесу 3,0	Рівняння математичної фізики Методи математичної фізики Функціональні рівняння з багатьма змінними 4,5	Математичне моделювання Методи математичного моделювання Математичні методи і моделі 4,5	Тестування програмних систем Основи тестування програмного забезпечення Автоматизація тестування програмного забезпечення 3,0	Дисципліна 4 3,0
Програмування та підтримка ВЕБ – застосувань ВЕБ-програмування Розробка ВЕБ – застосувань 3,0	Архітектура обчислювальних систем Комп'ютерна схемотехніка Структура даних и архітектура програмних комплексів 3,0	Дисципліна 1 3,0	Дисципліна 2 3,0	Нейронні мережі Основи теорії нейронних мереж Нейронні мережі в системах обробки інформації 3,0	
	Системне програмування та операційні системи Сучасні технології системного програмування Мистецтво програмування 4,5			Дисципліна 3 3,0	

Умовні позначення:

ОБОВ'ЯЗКОВА ЧАСТИНА

46,5 ОК загальної підготовки

120,0 ОК професійної підготовки

9,0 ОК загальної підготовки

ВИБІРКОВА ЧАСТИНА

51,0 ОК професійної підготовки

12,0 ОК за іншими рівнями та ОП

5.1 Матриця співвідношення програмних компетентностей до освітніх компонентів

Шифри освітніх компонент	Інтегральна компетентність	Загальні компетентності													Спеціальні компетентності																
		ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8	СК9	СК10	СК11	СК12	СК13	СК14	СК15	СК16	СК17
Дисципліни загальної підготовки																														
О301					+										+									+					+		
О302										+	+				+															
О303				+			+			+					+															
О304		+	+				+								+									+						
О305		+				+			+							+	+	+				+								
О306		+															+									+				
О307			+									+									+					+				
Дисципліни професійної підготовки																														
ОП01		+														+				+						+		+	+	
ОП02		+				+											+				+	+		+						
ОП03		+				+												+		+		+		+						
ОП04						+														+				+						
ОП05						+																			+					
ОП06		+																+			+		+							+
ОП07								+												+		+	+							
ОП08		+																												+
ОП09						+														+					+					

Шифри освітніх компонент	Інтегральна компетентність	Загальні компетентності													Спеціальні компетентності															
		ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8	СК9	СК10	СК11	СК12	СК13	СК14	СК15	СК16	СК17
ОП010		+																			+					+			+		
ОП011		+															+										+				
ОП012			+					+							+						+					+	+				
ОП013												+												+		+					
ОП014						+	+											+					+								
ОП015		+																			+					+					
ОП016						+													+		+					+	+				
ОП017		+																		+	+					+	+				
ОП018						+										+	+	+				+									
ОП019									+					+										+							
Практична підготовка																															
ПП01			+						+	+			+	+	+				+				+	+							
ПП02				+	+			+	+		+					+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Атестація																															
А01																															

5.2 Матриця співвідношення програмних результатів навчання до програмних компетентностей

Програмні результати навчання	Загальні компетентності													Спеціальні компетентності														
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8	СК9	СК10	СК11	СК12	СК13	СК14	СК15	СК16	СК17
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		+			+														+					+	+				

Програмні результати навчання	Загальні компетентності													Спеціальні компетентності																
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8	СК9	СК10	СК11	СК12	СК13	СК14	СК15	СК16	СК17
ПРН 20	+						+																				+		
ПРН 21																								+	+				

5.3 Матриця співвідношення програмних результатів навчання до освітніх компонент

Програмні результати навчання	Шифри освітніх компонент																												
	О301	О302	О303	О304	О305	О306	О307	ОП01	ОП02	ОП03	ОП04	ОП05	ОП06	ОП07	ОП08	ОП09	ОП010	ОП011	ОП012	ОП013	ОП014	ОП015	ОП016	ОП017	ОП018	ОП019	П01	П02	А01
ПРН 1	+		+																									+	
ПРН 2	+			+	+	+			+	+	+	+		+		+		+	+	+	+		+		+	+	+	+	
ПРН 3				+	+	+		+	+	+	+		+	+	+		+	+		+		+		+	+				
ПРН 4		+	+		+		+																			+	+	+	
ПРН 5	+	+	+	+													+		+	+	+						+	+	
ПРН 6																										+	+		
ПРН 7					+		+	+				+	+		+	+	+		+	+		+	+	+	+		+	+	
ПРН 8				+	+	+		+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+				+	
ПРН 9								+																				+	
ПРН 10					+				+	+	+	+	+	+		+					+		+		+		+	+	
ПРН 11	+	+	+	+															+		+						+	+	
ПРН 12	+				+				+	+	+	+	+	+		+					+		+		+		+	+	

Програмні результати навчання	Шифри освітніх компонент																													
	О301	О302	О303	О304	О305	О306	О307	ОП01	ОП02	ОП03	ОП04	ОП05	ОП06	ОП07	ОП08	ОП09	ОП010	ОП011	ОП012	ОП013	ОП014	ОП015	ОП016	ОП017	ОП018	ОП019	П01	П02	А01
ПРН 13				+	+	+			+	+	+							+		+					+	+	+	+	
ПРН 14				+			+					+				+	+		+	+		+	+	+			+	+	
ПРН 15				+		+	+	+					+		+		+	+	+			+	+	+			+	+	
ПРН 16				+			+					+	+			+	+		+	+		+	+	+			+	+	
ПРН 17							+					+	+			+	+		+	+		+	+	+				+	
ПРН 18					+	+	+	+				+	+			+	+	+	+	+		+	+	+	+			+	
ПРН 19				+			+	+	+	+	+	+		+		+	+		+	+	+	+	+	+	+			+	
ПРН 20	+			+	+	+		+	+	+			+	+	+		+	+	+			+		+				+	
ПРН 21						+	+	+				+				+	+	+	+	+		+	+	+				+	

6 Форма атестації

6.1 Форма атестації бакалаврів

Атестація випускників спеціальності 113 «Прикладна математика», спеціалізації «Математичне забезпечення комп'ютерних систем» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документів встановленого зразка про присудження йому відповідного освітнього ступеня бакалавра та присвоєнням кваліфікації: бакалавр з прикладної математики, математичного забезпечення комп'ютерних систем. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Форма атестації	Публічний захист (демонстрація) кваліфікаційної роботи.
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Регламент обсягу та структура роботи у відповідності до затвердженого Положення щодо оформлення кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти рівня бакалавр: 40-50 сторінок пояснювальної записки. Перевірка на плагіат. Оприлюднення кваліфікаційної роботи у репозитарії ОНПУ.

7 Система внутрішнього забезпечення якості вищої освіти Одеським національним політехнічним університетом складається з таких процедур і заходів, передбачених законом «Про вищу освіту»:

1) визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;

2) здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;

3) щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників закладу вищої освіти та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті закладу вищої освіти, на інформаційних стендах та в будь-який інший спосіб;

4) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;

5) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, за кожною освітньою програмою;

6) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;

7) забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;

8) забезпечення дотримання академічної доброчесності працівниками закладів вищої освіти та здобувачами вищої освіти, у тому числі створення і забезпечення функціонування ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату;

9) інших процедур і заходів.

Положення про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти та освітньої діяльності Одеського національного політехнічного університету затверджено Вченою радою Одеського національного політехнічного університету, протокол від 29.10.2019 р. № 3 та введено в дію наказом ректора від 31.10.2019 р. № 54.

Інформаційний додаток до ОП – Співвідношення компетентностей, результатів навчання до вибіркових освітніх компонентів

Шифр вибіркової ОК	Назва вибіркової ОК	Компетентності	Результати навчання
В301	Англійська мова 2*	ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.	РН1.(К) Навички спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та хоча б однією із поширених європейських мов.
В302	Німецька мова 2*		
В303	Іспанська мова 2*		
В304	Французька мова 2*		
В305	Польська мова 2*		
В306	Англійська мова 3*		
В307	Німецька мова 3*		
В308	Іспанська мова 3*		
В309	Французька мова 3*		
В310	Польська мова 3*		
В311	Англійська мова 4*		
В312	Німецька мова 4*		
В313	Іспанська мова 4*		
В314	Французька мова 4*		
В315	Польська мова 4*		
В316	Українська мова як іноземна**		
В317	Правознавство	ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	РН14.(У) Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та прикладної математики і використовувати їх на практиці. РН15.(У) 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. РН16.(У) Уміти розробляти та використовувати на
В318	Правове регулювання інформаційної діяльності		
В319	Податкове право		
В320	Політологія		
В321	Соціологія		
В322	Етика		

			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. РН19.(У) Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.
В323	Психологія	ЗК8. Здатність працювати в команді. ЗК9. Навички міжособистісної взаємодії.	РН4.(У) Уміти організовувати діяльність роботи команди та ефективно управляти часом.
В324	Психологія спілкування		
В325	Естетика		
В326	Практики культурної комунікації	ЗК10. Цінування та повага різноманітності та мультикультурності.	РН4.(У) Уміти організовувати діяльність роботи команди та ефективно управляти часом.
В327	Правове регулювання інформаційної діяльності		
В328	Основи академічної доброчесності		
В329	Економічна теорія	ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	РН14.(У) Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та прикладної математики і використовувати їх на практиці. РН15.(У) Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати
В330	Основи ринкової економіки		
В331	Інноваційне підприємництво та етика бізнесу		

			раціональний метод вирішення; розв’язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами,оцінювати точність та достовірність отриманих результатів. РН16.(У) 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. РН19.(У) Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп’ютерної математики.
ВП01 ВП02 ВП03	Програмування та підтримка ВЕБ - застосувань ВЕБ-програмування Розробка ВЕБ - застосувань	ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	РН2.(У) Уміти використовувати знання методів обробки інформації та комунікаційних технологій при вирішенні професійних завдань (управління інформацією).
			РН10.(У)Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації

			чисельних і символьних алгоритмів.
			РН12.(У) Здатність проектувати бази даних, розробляти застосування з їх використання на мовах високого рівня.
			РН19.(У) Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп’ютерної математики.
		СК10. Здатність працювати з комп’ютерною технікою, комп’ютерними мережами та Інтернетом, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків.	РН2.(У) Уміти використовувати знання методів обробки інформації та комунікаційних технологій при вирішенні професійних завдань (управління інформацією).
			РН13.(З) Володіти загальними принципами функціонування та архітектури комп’ютерних систем та основами операційних систем.
ВП04 ВП05 ВП06	Архітектура обчислювальних систем Комп'ютерна схемотехніка Структура даних и архітектура програмних комплексів	ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	РН2.(У) Уміти використовувати знання методів обробки інформації та комунікаційних технологій при вирішенні професійних завдань (управління інформацією).
			РН10.(У)Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і

			символьних алгоритмів.
			РН12.(У) Здатність проектувати бази даних, розробляти застосування з їх використання на мовах високого рівня.
			РН19.(У) Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.
		СК3. Здатність розуміти сучасний стан інформаційних технологій, склад та різновид інформаційних систем класів та класів програмного забезпечення, використовувати сучасні методи обробки та зберігання даних, прикладне, системне та інструментальне забезпечення в складі інформаційної систем.	РН2.(У) Уміти використовувати знання методів обробки інформації та комунікаційних технологій при вирішенні професійних завдань (управління інформацією).
			РН13.(З) Володіти загальними принципами функціонування та архітектури комп'ютерних систем та основами операційних систем.
ВП07 ВП08 ВП09	Системне програмування та операційні системи Сучасні технології системного програмування Мистецтво програмування	ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	РН2.(У) Уміти використовувати знання методів обробки інформації та комунікаційних технологій при вирішенні професійних завдань (управління інформацією).
			РН10.(У)Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних

			алгоритмів.
			РН12.(У) Здатність проектувати бази даних, розробляти застосування з їх використання на мовах високого рівня.
			РН19.(У) Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.
		СК10. Здатність працювати з комп'ютерною технікою, комп'ютерними мережами та Інтернетом, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків.	РН2.(У) Уміти використовувати знання методів обробки інформації та комунікаційних технологій при вирішенні професійних завдань (управління інформацією).
			РН13.(З) Володіти загальними принципами функціонування та архітектури комп'ютерних систем та основами операційних систем.
ВП10 ВП11 ВП12	Аналіз даних Методи аналізу даних Інтелектуальний аналіз даних	ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	РН2.(У) Уміти використовувати знання методів обробки інформації та комунікаційних технологій при вирішенні професійних завдань (управління інформацією).
			РН10.(У)Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.

			РН12.(У) Здатність проектувати бази даних, розробляти застосування з їх використання на мовах високого рівня.
			РН19.(У) Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп’ютерної математики.
		СК3. Здатність розуміти сучасний стан інформаційних технологій, склад та різновид інформаційних систем класів та класів програмного забезпечення, використовувати сучасні методи обробки та зберігання даних, прикладне, системне та інструментальне забезпечення в складі інформаційної систем.	РН2.(У) Уміти використовувати знання методів обробки інформації та комунікаційних технологій при вирішенні професійних завдань (управління інформацією).
			РН13.(З) Володіти загальними принципами функціонування та архітектури комп’ютерних систем та основами операційних систем.
ВП13 ВП14 ВП15	Рівняння математичної фізики Методи математичної фізики Функціональні рівняння з багатьма змінними	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	РН3.(З) Знати основні методи системного аналізу, закономірності побудови, функціонування та розвитку систем для розв’язання задач аналізу та синтезу.
			РН8.(З) Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об’єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.
		СК16. Здатність сформулювати	РН7.(З) Володіти основними

		математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв’язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.	положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами, методами оптимізації, методами аналізу даних.
			РН8.(З) Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об’єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.
			РН9.(З) Розробляти математичні моделі у вигляді нейроних мереж для задач машинного навчання.
			РН15.(У) 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.
ВП16	Теорія управління	ЗК1. Здатність до абстрактного	РН3.(З) Знати основні методи системного

ВП17 ВП18	Варіаційне числення Теорія оптимального управління	мислення, аналізу та синтезу.	аналізу, закономірності побудови, функціонування та розвитку систем для розв’язання задач аналізу та синтезу.
			РН8.(З) Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об’єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.
			РН20.(У) Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому академічної недоброчесності.
		СК7. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв’язання практичних задач дослідження, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.	РН7.(З) Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами, методами оптимізації, методами аналізу даних.
			РН15.(У) 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.
			РН16.(У) 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.
			РН17.(У) Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв’язання практичних задач.
			РН18.(У) Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв’язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.

ВП19 ВП20 ВП21	Випадкові процеси Моделювання випадкових процесів Нестаціонарні випадкові системи	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	РН3.(З) Знати основні методи системного аналізу, закономірності побудови, функціонування та розвитку систем для розв'язання задач аналізу та синтезу.
			РН8.(З) Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.
			РН20.(У) Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому академічної недоброчесності.
		СК5. Здатність використовувати методи визначення ймовірностей випадкових подій, застосовувати різні закони розподілення ймовірностей також обґрунтовувати їх вибір, методи побудови репрезентативних вибору та використання для вибору статистики, будувати лінійні та нелінійні регресійні моделі, аналізувати випадкові процеси.	РН7.(З) Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами, методами оптимізації, методами аналізу даних.
ВП22 ВП23	Математичне моделювання Методи математичного	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	РН3.(З) Знати основні методи системного аналізу, закономірності

ВП24	моделювання Математичні методи і моделі		побудови, функціонування та розвитку систем для розв'язання задач аналізу та синтезу.
			РН8.(З) Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.
		СК12. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.	РН7.(З) Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами, методами оптимізації, методами аналізу даних.
			РН8.(З) Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.
			РН14.(У) Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та

			прикладної математики і використовувати їх на практиці.
			РН16.(У) 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.
			РН17.(У) Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв’язання практичних задач.
			РН18.(У) Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв’язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.
			РН19.(У) Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп’ютерної

			математики.
			РН21.(У) Вміти проводити практичні дослідження та знаходити розв’язок некоректних задач.
		СК16. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв’язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.	РН7.(З) Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами, методами оптимізації, методами аналізу даних.
			РН8.(З) Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об’єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.
			РН9.(З) Розробляти математичні моделі у вигляді нейроних мереж для задач машинного навчання.
			РН15.(У) 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.
ВП25 ВП26 ВП27	Теорія ігор Математичні моделі ігор Теорія ігор та економічна поведінка	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	РН3.(З) Знати основні методи системного аналізу, закономірності побудови, функціонування та розвитку систем для розв’язання задач аналізу та синтезу.
			РН8.(З) Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об’єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.
			РН20.(У) Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому академічної недоброчесності.
		СК7. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв’язання практичних задач дослідження, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.	РН7.(З) Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами, методами оптимізації,

			методами аналізу даних.
			РН15.(У) 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.
			РН16.(У) 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.
			РН17.(У) Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв’язання практичних задач.
			РН18.(У) Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів

			розв’язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.
ВП28 ВП29 ВП30	Тестування програмних систем Основи тестування програмного забезпечення Автоматизація тестування програмного забезпечення	ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	РН2.(У) Уміти використовувати знання методів обробки інформації та комунікаційних технологій при вирішенні професійних завдань (управління інформацією).
			РН10.(У)Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.
			РН12.(У) Здатність проектувати бази даних, розробляти застосування з їх використання на мовах високого рівня.
			РН19.(У) Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп’ютерної математики.
		СК11. Здатність оволодіти сучасними технологіями програмування та тестування програмного забезпечення.	РН10.(У)Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.

			РН19.(У) Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп’ютерної математики.
ВП31 ВП32 ВП33	Нейронні мережі Основи теорії нейронних мереж Нейронні мережі в системах обробки інформації	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	РН3.(З) Знати основні методи системного аналізу, закономірності побудови, функціонування та розвитку систем для розв’язання задач аналізу та синтезу.
			РН8.(З) Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об’єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.
			РН20.(У) Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому академічної недоброчесності.
		СК14. Здатність використовувати нейронні мережі при створенні баз знань.	РН9.(З) Розробляти математичні моделі у вигляді нейроних мереж для задач машинного навчання.
ВП34 ВП35 ВП36	Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка Комп'ютерна візуалізація Комп'ютерний зір	ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	РН2.(У) Уміти використовувати знання методів обробки інформації та комунікаційних технологій при вирішенні професійних завдань (управління інформацією).
			РН10.(У)Вміти застосовувати сучасні

			технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.
			РН14.(У) Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та прикладної математики і використовувати їх на практиці.
			РН19.(У) Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.
		СК10. Здатність працювати з комп'ютерною технікою, комп'ютерними мережами та Інтернетом, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків.	РН2.(У) Уміти використовувати знання методів обробки інформації та комунікаційних технологій при вирішенні професійних завдань (управління інформацією).
			РН13.(З) Володіти загальними принципами функціонування та архітектури комп'ютерних систем та основами операційних систем.
ВП37 ВП38 ВП39	Основи нелінійної алгебри Теорія алгебраїчних систем Алгебра логіки, атомарні функції та вейвлети	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	РН3.(З) Знати основні методи системного аналізу, закономірності побудови, функціонування та розвитку систем для розв'язання задач аналізу та синтезу.

			РН8.(З) Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об’єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.
			РН20.(У) Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому академічної недоброчесності.
		СК6. Здатність використовувати методи структурного аналізу алгебраїчних систем, технологій застосування пакетами комп’ютерної алгебри.	РН3.(З) Знати основні методи системного аналізу, закономірності побудови, функціонування та розвитку систем для розв’язання задач аналізу та синтезу.
			РН19.(У) Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп’ютерної математики.
		СК17. Здатність використання алгебри векторів для моделювання властивостей фізичного простору.	РН7.(З) Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів,

			чисельними методами, методами оптимізації, методами аналізу даних.
			РН15.(У) 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.
ВП40 ВП41 ВП42	Методи штучного інтелекту Штучний інтелект та обробка даних Методи та системи штучного інтелекту	ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	РН2.(У) Уміти використовувати знання методів обробки інформації та комунікаційних технологій при вирішенні професійних завдань (управління інформацією).
			РН10.(У)Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.
			РН12.(У) Здатність проектувати бази даних, розробляти застосування з їх використання на мовах високого рівня.
			РН19.(У) Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної

			математики.
		СК7. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв’язання практичних задач дослідження, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.	РН7.(З) Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами, методами оптимізації, методами аналізу даних.
			РН15.(У) 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.
			РН16.(У) 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.
			РН17.(У) Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв’язання практичних задач.
			РН18.(У) Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв’язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.

Примітки: Для формування компетентностей та результатів навчання, які забезпечуються вибірковими освітніми компонентами, робоча група може використовувати як формулювання програмних компетентностей та програмних результатів навчання, так і використовувати додаткові (інші) компетентності та результати навчання. Враховуючі те, що неможливо передбачити який саме вибірковий освітній компонент буде обрано здобувачем, то наскрізна нумерація компетентностей та результатів навчання втрачає сенс, тому слід окремо нумерувати компетентності та результати навчання для кожного окремого вибіркового освітнього компоненту.

Інформаційний додаток містить відповідність результатів навчання до компетентностей для запропонованих вибіркових освітніх компонентів, які розробники освітньої програми у складі робочої групи (представники групи забезпечення спеціальності, здобувачі, представники зовнішніх стейкхолдерів) вважають за необхідне довести до уваги користувачів освітньої програми.