

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ОНУ імені І.І. Мечникова
Рішення Вченої ради _____ Вячеслав ТРУБА
протокол № 1 від «30» 08 2022 р.)



Освітня програма вводиться в дію
з «01» вересня 2022 р.
Ректор _____ Вячеслав ТРУБА
(наказ № 2-02 від «01» 08 2022 р.)

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

**«Обчислювальна математика, методи математичної фізики,
варіаційне числення і теорія оптимального керування та механіка»**

(назва освітньої програми)

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

за спеціальністю _____ 113 «Прикладна математика» _____

галузі знань _____ 11 «Математика та статистика» _____

Освітня кваліфікація _____ доктор філософії з прикладної математики _____

Гарант освітньої програми:
професор, завідувач кафедри методів
математичної фізики, доктор фіз.-мат. наук,
професор

Наталя ВАЙСФЕЛЬД

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми «Обчислювальна математика, методи
математичної фізики, варіаційне числення і теорія оптимального керування
та механіка»
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

ІНІЦІЙОВАНО

робочою групою освітньої програми
від « 4 » травня 2022 р.

Гарант освітньої програми

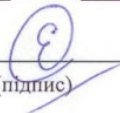

(підпис)

Наталія ВАЙСФЕЛЬД
(прізвище, ініціали)

СХВАЛЕНО

навчально-методичною комісією факультету
математики, фізики та інформаційних технологій
Протокол № 8 від « 05 » липня 2022 р.

Голова


(підпис)

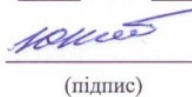
Євген СТРАХОВ
(прізвище, ініціали)

СХВАЛЕНО

вченою радою факультету
математики, фізики та інформаційних технологій

Протокол № 7 від « 5 » серпня 2022 р.

Голова


(підпис)

Юрій НІЦУК
(прізвище, ініціали)

СХВАЛЕНО

науково-методичною радою ОНУ імені І. І. Мечникова

Протокол № 4 від « 25 » серпня 2022 р.

Голова


(підпис)

Майя НІКОЛАЄВА
(прізвище, ініціали)

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

1. Вайсфельд Наталя Данилівна, доктор фізико-математичних наук, професор завідувач кафедри методів математичної фізики, гарант ОНП
2. Кічмаренко Ольга Дмитрівна, доктор фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри оптимального керування та економічної кібернетики
3. Журавльова Зінаїда Юріївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри методів математичної фізики
4. Латиш Андрій, здобувач третього рівня вищої освіти 3 року навчання
5. Пожиленков Олексій, здобувач третього рівня вищої освіти 3 року навчання

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

- Терентьєв В.В., директор ТОВ «НЕТКРЕКЕР»;
- Пічкур В.В., доктор фізико-математичних наук, професор кафедри моделювання складних систем факультету комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Профіль освітньої програми зі спеціальності 113 «Прикладна математика»

1. Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та структурного підрозділу	Одеський національний університет імені І. І. Мечникова Факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Доктор філософії Доктор філософії з прикладної математики
Офіційна назва освітньої програми	Обчислювальна математика, методи математичної фізики, варіаційне числення і теорія оптимального керування та механіка
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом доктора філософії, одиничний Обсяг освітньої складової програми — 45 кредитів ЄКТС
Наявність акредитації	Первинна
Цикл/рівень	НРК України — 8 рівень FQENEA — третій цикл QFLLL — 8 рівень
Передумови	Наявність освітнього ступеня «магістр» або освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст»
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	4 роки
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	Офіційний сайт ОНУ за посиланням: http://onu.edu.ua/uk/geninfo/official-documents
2 - Мета освітньої програми	
Освітньо-наукова програма спрямована на підготовку висококваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців (докторів філософії) за спеціальністю «Прикладна математика», здатних розв'язувати проблеми в професійній та/або дослідницько-інноваційній діяльності у сфері прикладної математики, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики, здійснювати освітню діяльність.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область, галузь знань	Освіта за третім (освітньо-науковим) рівнем у галузі знань 11 «Математика та статистика», спеціальність 113 «Прикладна математика»

Орієнтація програми	Програма орієнтується на здобуття глибинних знань із спеціальності «Прикладна математика»; оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями та мовними компетентностями; набуття універсальних навичок дослідника та викладача математики у закладі вищої освіти з урахуванням специфіки роботи науково-дослідних установ, підприємств, компаній, навчальних закладів, а також на підготовку та захист дисертації на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 113 «Прикладна математика»
Фокус програми	Загальна (академічна) вища освіта у предметній галузі «Прикладна математика» Ключові слова: оптимальне керування, варіаційне числення, асимптотичні методи, аналіз на часових шкалах, функціонально-диференціальні системи, математична фізика, механіка деформівного твердого тіла, крайові задачі, інтегральні рівняння, обчислювальна математика, машинне навчання, глибинне навчання, комп'ютерний зір
Особливості програми	Освітньо-наукова програма передбачає такі складові: 1. Загальна теоретична підготовка. До складу теоретичної підготовки включаються загальні дисципліни, що забезпечують підвищення рівня професійної майстерності (оволодіння загальнонауковими компетентностями) та набуття знань та умінь, потрібних для подальшої науково-дослідницької та викладацької діяльності. 2. Фахова теоретична підготовка включає дисципліни вибору аспіранта, що підвищать їхній рівень і поглиблять знання у відповідних фахових напрямках. 3. Проходження асистентської педагогічної практики дозволить закріпити отримані знання щодо викладацької майстерності. 4. Цикл наукової підготовки. Ця складова включає: науково-дослідницьку роботу здобувача; написання і публікацію статей; виступи з доповідями на семінарах і конференціях; підготовку презентацій самостійних досліджень; оформлення та захист дисертації. Вона разом з теоретичною підготовкою забезпечує відповідний освітньо-науковий рівень.
4 - Придатність випусників до працевлаштування та подальшого навчання	
Працевлаштування	Випусники третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти в галузі знань 11 "Математика та статистика" за спеціальністю 113 "Прикладна математика" можуть виконувати дослідницьку роботу в галузях математики, статистики, обчислювальних систем, обчислень, програмування, інформаційної аналітики, проєктів і програм, займаючи посади, визначені в Національному класифікаторі України "Класифікатор професій" ДК 003:2010: <ul style="list-style-type: none">- 2121.1 Науковий співробітник (математика)- 2121.2 Математик

	<ul style="list-style-type: none"> - 2131.1 Науковий співробітник (обчислювальні системи) - 2310 Викладач закладу вищої освіти
Подальше навчання	Можливе подальше навчання у докторантурі на здобуття наукового ступеня доктора наук в галузі математики та статистики або суміжних наук

5 - Викладання та оцінювання

Викладання та навчання	<p>Викладання навчальних дисциплін ґрунтується на системному та проблемно-орієнтованому підходах. Кожну навчальну дисципліну вивчають у чіткій логічній послідовності, у тісному зв'язку з іншими дисциплінами. Навчання організується у потоках і навчальних групах у такій системі: лекція, лабораторні заняття, семінарські або практичні заняття, груповий проєкт чи індивідуальне завдання та ін. Основний зміст дисциплін викладається на лекційних заняттях у належно методично оформленому вигляді. Систематичне здійснення поточного та проміжного контролю знань дає змогу через систему зворотного зв'язку оперативно вносити до навчального процесу необхідні корективи.</p>
Система оцінювання	<p>Поточний контроль, підсумковий контроль, річна атестація, захист дисертаційної роботи доктора філософії. Оцінювання виконаних завдань і відповідей здійснюється з дотриманням таких принципів: індивідуальний характер перевірки та оцінювання знань; систематичність; диференційованість; об'єктивність; умотивованість оцінок; вимогливість та єдність вимог тощо. Система оцінювання, його форми та методи регулюються Положенням про організацію і проведення контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти Одеського національного університету імені І.І. Мечникова: http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/poloz-org-kontrol.pdf</p>

6 - Програмні компетентності

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності у сфері математики та статистики із залученням отриманих знань із суміжних навчальних дисциплін, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійних практик.
Загальні компетентності	<p>ЗК 01. Здатність до критики та самокритики.</p> <p>ЗК 02. Здатність до співпраці в міжнародному науковому середовищі, в міждисциплінарній команді.</p> <p>ЗК 03. Здатність діяти на основі законодавчої бази щодо правової охорони об'єктів інтелектуальної власності та їх захисту в Україні та</p>

	<p>світі.</p> <p>ЗК 04. Здатність користуватися загальнонауковими філософськими положеннями для всебічного розвитку системного наукового світогляду та міждисциплінарного підходу у розв'язанні проблем.</p> <p>ЗК 05. Здатність до системного творчого мислення та креативності.</p> <p>ЗК 06. Здатність до самостійної науково-дослідницької діяльності, кваліфікованого аналізу та узагальнення наукових і експериментальних даних.</p> <p>ЗК 07. Здатність планувати і здійснювати комплексні та міждисциплінарні дослідження із залученням сучасних інформаційних технологій на основі пошуку джерел фінансування та управління науковим проектом.</p> <p>ЗК 08. Здатність до здійснення освітньої діяльності у закладах вищої освіти та комунікацій у педагогічному середовищі</p> <p>ЗК 09. Здатність до оприлюднення результатів наукових проектів та власних науково-методичних досліджень у відкритому інформаційному просторі.</p>
<p>Фахові компетентності</p>	<p>ФК 01. Здатність до глибокого розуміння теоретичних положень, історії їх розвитку, сучасного стану та майбутнього концепту за напрямком власного наукового дослідження в прикладній математиці.</p> <p>ФК 02. Здатність до визначення перспективних наукових напрямів на основі аналітичного пошуку з використанням сучасних методів комп'ютерних та інформаційних технологій.</p> <p>ФК 03. Здатність до критичного аналізу та оцінки отриманих даних та сучасних наукових досягнень.</p> <p>ФК 04. Здатність до абстракції, включаючи здатність логічно розвивати окремі формальні теорії та встановлювати зв'язок між ними.</p> <p>ФК 05. Здатність до глибинного розуміння загальних та спеціальних математичних дисциплін.</p> <p>ФК 06. Здатність будувати математичні моделі для опису та подальшого аналізу явищ та процесів.</p> <p>ФК 07. Здатність формулювати математичні постановки складних оптимізаційних проблем і проблем прийняття рішень.</p> <p>ФК 08. Здатність переносу результатів математичних досліджень на нематематичні контексти.</p> <p>ФК 09. Здатність користуватися, управляти і розробляти нові інформаційні технології.</p>
<p>7 - Програмні результати навчання</p>	
	<p>ПРН 01. Вміти створювати стратегію діяльності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних та державних виробничих інтересів.</p> <p>ПРН 02. Вміти критично оцінювати й переосмислювати накопичений досвід (власний і чужий), аналізувати свою професійну й соціальну діяльність.</p> <p>ПРН 03. Вміти ефективно спілкуватися із спеціальною та загальною аудиторіями, а також представляти складну інформацію у зручний та зрозумілий спосіб усно і письмово, використовуючи відповідну технічну лексику та методи.</p> <p>ПРН 04. Вміти виявити можливі застосування результатів самостійних і інших досліджень на практиці.</p> <p>ПРН 05. Вміти описувати, аналізувати та синтезувати інформацію,</p>

	<p>враховуючи попередній досвід; піддавати сумніву отримані раніше результати; правильно поставити задачу дослідження та відібрати підходи до її розв'язку; виявляти ключові ідеї у напрацьованому розв'язку та представлення їх у чіткому і завершеному вигляді.</p> <p>ПРН 06. Вміти здійснювати аналіз поставленої задачі, працювати з літературою, обирати шляхи до вирішення проблеми, застосовувати сучасні методи дослідження, робити висновки, оцінювати отримані результати.</p> <p>ПРН 07. Вміти ставити проблему, проводити аналіз її сучасного стану розробки, користуватися апаратом розв'язання та оприлюднення результатів із застосуванням сучасних інформаційно – комп'ютерних технологій.</p> <p>ПРН 08. Вміти представляти та обговорювати результати своєї наукової роботи іноземною мовою (англійською або іншою відповідно до специфіки спеціальності) в усній та письмовій формі.</p> <p>ПРН 09. Вміти професійно презентувати результати своїх досліджень на міжнародних наукових конференціях, спеціалізованих наукових семінарах, готувати до друку наукові статті в основних наукових виданнях у даній області; практично використовувати іноземну мову (в першу чергу – англійську) у науковій та педагогічній діяльності.</p> <p>ПРН 10. Вміти проводити доведення математичних тверджень, що не є аналогічними до раніше відомих.</p> <p>ПРН 11. Вміти здійснювати освітню діяльність у закладах вищої освіти.</p> <p>ПРН 12. Вміти складати модель творчої роботи, програму і план власного дослідження; формулювати висновки та узагальнення; обґрунтовувати практичну значущість результатів дослідження.</p> <p>ПРН 13. Вміти використовувати та застосовувати знання основних та спеціальних математичних дисциплін до вирішення загальних наукових проблем.</p> <p>ПРН 14. Вміти розв'язувати конкретні математичні задачі, сформульовані у термінах даної предметної області; оцінювати ступінь адекватності математичної моделі явищу, яке вона описує.</p> <p>ПРН 15. Вміти здійснювати базові перетворення математичних моделей для зручності розв'язання відповідних задач; надавати інтерпретацію отриманих результатів.</p>
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	<p>Кадрове забезпечення відповідає чинним Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти. Обсяг підвищення кваліфікації науково-педагогічних, педагогічних та наукових працівників складає 6 кредитів ECTS за 5 років. Підвищення кваліфікації здійснюється у формі стажування у закладі вищої освіти, науковій установі, проходження онлайн-курсів, участі у семінарах, тренінгах та ін.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Навчальні корпуси; комп'ютерні класи із доступом до мережі Інтернет; бібліотека; мультимедійне обладнання; гуртожитки; спортивні зали, майданчики;</p>

	пункти харчування
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	
Національна та міжнародна кредитна мобільність	<p>Формами академічної мобільності здобувачів ступеню доктора філософії в ОНУ імені І.І. Мечникова є: навчання за програмами академічної мобільності; 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 Центр міжнародної освіти ОНУ імені І.І. Мечникова.</p>
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	<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 Центру міжнародної освіти ОНУ імені І.І. Мечникова: http://imo.onu.edu.ua</p>

**2. Перелік компонент освітньо-наукової програми
«Обчислювальна математика, методи математичної фізики, варіаційне
числення і теорія оптимального керування та механіка»
та їх логічна послідовність**

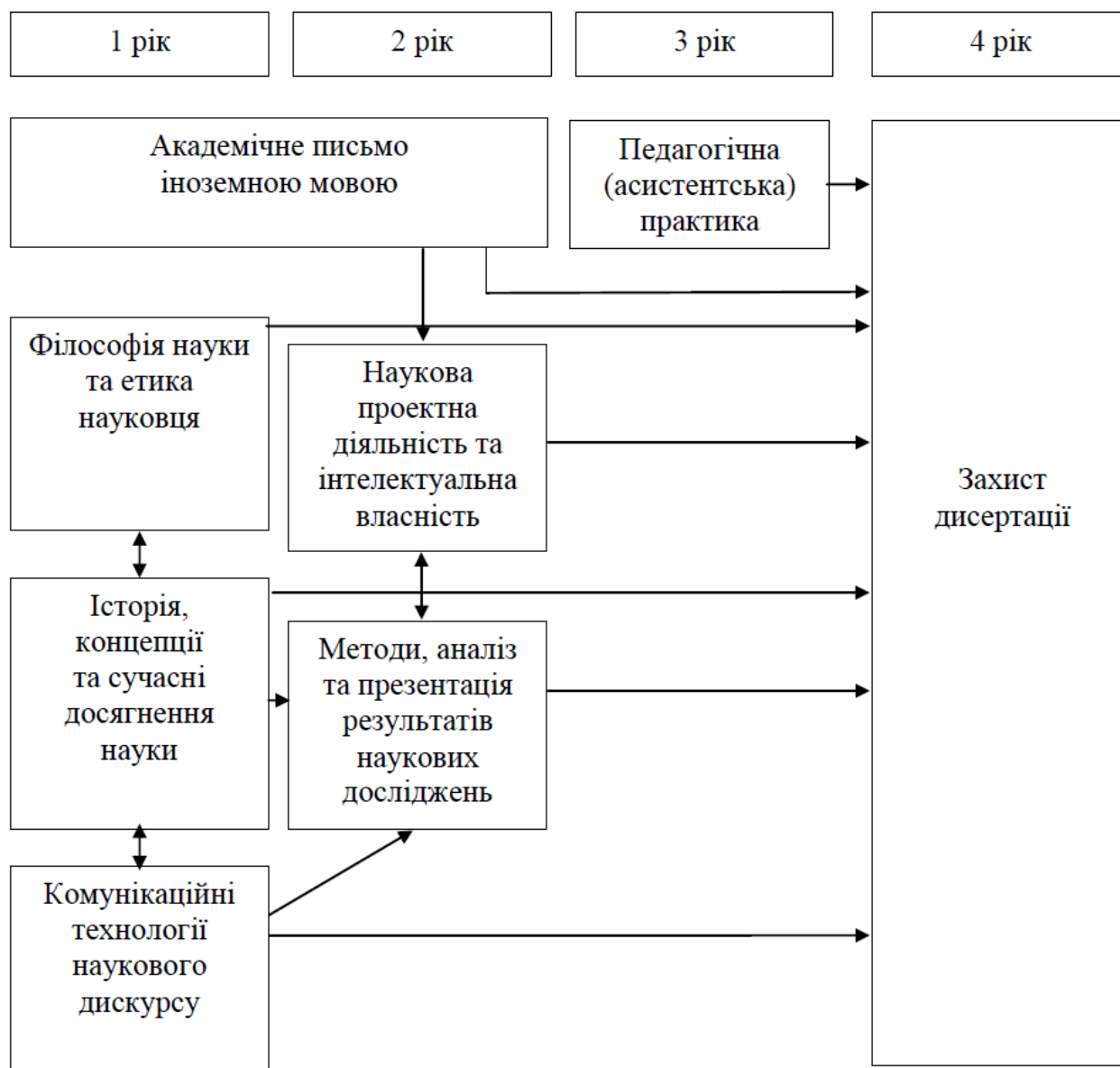
2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти ОП (навчальні дисципліни, практики, курсів роботи, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
ОБОВ'ЯЗКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ			
	Цикл дисциплін загальної підготовки		
ОК 1	Філософія науки та етика науковця	4	іспит
ОК 2	Наукова проектна діяльність та інтелектуальна власність	3	залік
ОК 3	Академічне письмо іноземною мовою	6	залік, іспит
ОК 4	Комунікаційні технології наукового дискурсу	3	залік
	Цикл дисциплін фахової та практичної підготовки		
ОК 5	Історія, концепції та сучасні досягнення науки	4	іспит
ОК 6	Методи, аналіз та презентація результатів наукових досліджень	4	іспит
ОК 7	Педагогічна (асистентська) практика	6	диф. залік
ДИСЦИПЛІНИ ВІЛЬНОГО ВИБОРУ ЗДОБУВАЧІВ			
ВБ 1.1	Педагогіка вищої школи*	3	залік
ВБ 1.2	Освітні вимірювання		
ВБ 1.3	Інноваційні технології викладання у вищій школі		
ВБ 1.4	Інтернаціоналізація освітньо-наукової діяльності		
ВБ 2.1	Основи побудови адаптивних скінченно-елементних апроксимацій	3	залік
ВБ 2.2	Методи побудови інтегральних перетворень		
ВБ 2.3	Сучасні тенденції розвитку теорії		

	багатозначних та нечітких систем		
ВБ 2.4	Згорткові мережі у задачах комп'ютерного зору		
ВБ 3.1	Теорія руйнування	3	залік
ВБ 3.2	Розв'язання спектральних задач методом скінченних елементів		
ВБ 3.3	Оптимальне керування функціонально-диференціальними системами		
ВБ 3.4	Методи машинного навчання у задачах розпізнавання візуальних образів		
ВБ 4.1	Динамічні задачі теорії пружності	3	залік
ВБ 4.2	Асимптотичний аналіз задач оптимального керування функціонально-диференціальними системами		
ВБ 4.3	Термопружність		
ВБ 4.4	Прикладний статистичний аналіз		
ВБ 5.1	Узагальнена схема застосування методу інтегральних перетворень та зв'язок з задачею Штурма-Ліувілля	3	залік
ВБ 5.2	Обробка зображень та трекінг об'єктів		
ВБ 5.3	Сучасні методи розв'язання одновимірних і двовимірних сингулярних інтегральних рівнянь спеціального виду		
Загальний обсяг обов'язкових компонент		30	
Загальний обсяг вибіркового компонент		15	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		45	

* обирається тими здобувачами, у додатку до диплома магістра (спеціаліста) яких ця дисципліна відсутня

2.2. Структурно-логічна схема освітньої програми



3. НАУКОВА СКЛАДОВА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

Рік підготовки	Зміст наукової роботи аспіранта	Форма контролю
1 рік	<p>Вибір та обґрунтування теми власного наукового дослідження, визначення змісту, термінів виконання та обсягу наукових робіт; здійснення огляду літератури за обраною темою; вибір та обґрунтування методології, складання плану та початок проведення власного наукового дослідження.</p> <p>Підготовка та публікація принаймні однієї статті у наукових фахових виданнях з прикладної математики (вітчизняних або закордонних) за темою дослідження; участь у наукових конференціях різного рівня з публікацією тез доповідей.</p>	<p>Затвердження індивідуального плану роботи здобувача на вченій раді факультету, звітування про хід виконання індивідуального плану здобувача двічі на рік</p>
2 рік	<p>Проведення під керівництвом наукового керівника власного наукового дослідження, що передбачає вирішення дослідницьких задач шляхом застосування комплексу теоретичних методів та обчислювального експерименту.</p> <p>Підготовка та публікація принаймні однієї статті у наукових фахових виданнях з прикладної математики (вітчизняних або закордонних) за темою дослідження; участь у наукових конференціях різного рівня з публікацією тез доповідей.</p>	<p>Звітування про хід виконання індивідуального плану здобувача двічі на рік</p>
3 рік	<p>Продовження власного наукового дослідження із застосуванням теоретичних та експериментальних методів.</p> <p>Підготовка та публікація принаймні однієї статті у наукових фахових виданнях з прикладної математики (вітчизняних або закордонних) за темою дослідження; участь у наукових конференціях різного рівня з публікацією тез доповідей.</p>	<p>Звітування про хід виконання індивідуального плану здобувача двічі на рік</p>
4 рік	<p>Аналіз та узагальнення отриманих результатів власного наукового дослідження; обґрунтування наукової новизни роботи, її актуальності, теоретичного та/або практичного значення.</p> <p>Оформлення наукових досягнень аспіранта у вигляді дисертації, підбивання підсумків щодо повноти висвітлення результатів дисертації в наукових статтях відповідно до чинних вимог, її апробації.</p> <p>Подання документів на попередню експертизу дисертації. Підготовка наукової доповіді для випускної атестації (захисту дисертації).</p>	<p>Звітування про хід виконання індивідуального плану здобувача двічі на рік.</p> <p>Надання висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації. Захист дисертації.</p>

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

<p>Форми атестації здобувачів вищої освіти</p>	<p>Атестація осіб, які здобувають ступінь доктора філософії, здійснюється на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації разовою спеціалізованою вченою радою.</p>
<p>Вимоги до дисертації на здобуття ступеня доктора філософії</p>	<p>Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням. Дисертація повинна містити нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для галузі математики та статистики та оприлюднені у відповідних публікаціях. Вимоги щодо оформлення дисертації встановлюються МОН. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії повинна мати обсяг основного тексту 4.5-7 авторських аркушів. Дисертація не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації. Дисертація оприлюднюється на офіційному веб-сайті ОНУ.</p>

