

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА



ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

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

рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

галузь знань: 11 «Математика та статистика»

спеціальність: 113 «Прикладна математика»

Схвалено на засіданні Вченої ради
Одеського національного університету
імені І.І. Мечникова
26.04.2016 р., протокол № 8

Одеса 2016

Галузь знань 11 «Математика та статистика»

спеціальність 113 «Прикладна математика»

Ступінь, що присвоюється доктор філософії (PhD)

Освітня кваліфікація доктор філософії в галузі математики та статистики за спеціальністю «Прикладна математика»

Тип диплому одиничний
(одиничний, подвійний, спільний)

Обсяг програми 45 кредитів ЄКТС

Нормативний термін навчання чотири роки

Схвалено Вченою радою Інституту математики, економіки і механіки Одеського національного університету імені І.І. Мечникова
Протокол № 4 від «23» березня 2016 року.

Голова В.Є. Круглов

«23» березня 2016 року.

РОЗРОБНИКИ:

Вайсфельд Наталя Данилівна – керівник проектної групи, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри методів математичної фізики

Асланов Сергій Костянтинович – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри теоретичної механіки

Кічмаренко Ольга Дмитрівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри оптимального керування і економічної кібернетики

ЗМІСТ

Вступ	4
.....	
Нормативні посилання.....	4
Мета освітньої програми.....	5
Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою та вимоги до професійного відбору вступників.....	5
Характеристика програми	6
Академічні права випускників.....	8
Придатність до працевлаштування та подальшого навчання	8
Підходи до викладання, навчання та оцінювання.....	9
Науково-дослідна робота аспіранта.....	10
Форми атестації здобувачів вищої освіти.....	13
<i>Таблиця 1. Перелік компетентностей випускників ОНУ імені І. І. Мечникова за спеціальністю 113 «Прикладна математика».....</i>	14
<i>Таблиця 2. Результати навчання, загальні та фахові компетентності випускників ОНУ імені І.І. Мечникова за спеціальністю 113</i>	17

«Прикладна математика».....	
<i>Таблиця 3.</i> Зміст підготовки здобувачів освітнього ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 «Прикладна математика» та очікувані результати навчання.....	31
<i>Таблиця 4.</i> Розподіл змісту освітньо-наукової програми, навчальний час за циклами підготовки, навчальними дисциплінами, практиками та шифри сформованих компетентностей.....	44
<i>Таблиця 5.</i> Розподіл змісту освітньо-наукової програми та максимальний навчальний час за циклами підготовки.....	47

ВСТУП

Освітньо-наукова програма є нормативним документом ОНУ імені І.І. Мечникова у якому визначається термін, зміст навчання, нормативні форми державної атестації здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії.

Програма встановлює вимоги до випускників аспірантури ОНУ імені І.І. Мечникова спеціальності 113 «Прикладна математика» (третього рівня освіти) у вигляді переліку компетентностей та результатів навчання.

Освітньо-наукова програма є обов'язковою для ОНУ імені І.І. Мечникова при підготовці здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 «Прикладна математика», використовується для цілей ліцензування та акредитації, під час розроблення навчального плану, програм навчальних дисципліні та практик.

Нормативні посилання

Під час розробки використано посилання на такі нормативні документи:

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII
[Електронний ресурс] // Режим доступу:
<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. Постанова "Про затвердження галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти" від 29квітня 2015 №266 [Електронний ресурс] // Режим доступу:
<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF>
3. Постанова "Про затвердження ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти" від 30 грудня 2015 р. № 1187
[Електронний ресурс] //
<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF>
4. Постанова "Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої

освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах) від 23 березня 2016 р. № 261 [Електронний ресурс] // Режим доступу:

<http://www.kmu.gov.ua/control/uk/cardnpd?docid=248945529>

5. Теоретико-методичні засади розроблення освітніх програм: [метод. посібник] / І.М. Коваль, О.В. Запорожченко, В.М. Хмарський. – Одеса: ОНУ імені І.І. Мечникова, 2016. – 52 с.

Мета освітньо-наукової програми

Освітньо-наукова програма передбачає підготовку висококваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців ступеня доктора філософії 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, методологією наукової аналітичної, практичної і педагогічної діяльності та іншими компетентностями, достатніми для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі математики та статистики, творчого вирішення конкретних наукових завдань. Забезпечити підготовку та захист дисертації на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 «Прикладна математика» в спеціалізованій вченій раді.

Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою та вимоги до професійного відбору вступників

На навчання для здобуття ступеня доктора філософії (PhD) приймаються громадяни України, іноземці, а також особи без громадянства, які проживають на території України на законних підставах, мають II

освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста, магістра) та виявили бажання здобути III ступінь вищої освіти.

Прийом на основі освітньо-кваліфікаційного рівня магістра або спеціаліста на навчання для здобуття ступеня доктора філософії (PhD) здійснюється за результатами фахових вступних випробувань.

Для конкурсного відбору вступників при прийомі на навчання для здобуття ступеня доктора філософії (PhD) на основі здобутого ступеня магістра (спеціаліста) конкурсний бал обчислюється як сума результату вступного іспиту із спеціальності «Прикладна математика», вступного іспиту з іноземної мови та додаткових показників, визначених правилами прийому до ОНУ імені І. І. Мечникова.

Характеристика програми

Предметна область (галузь знань):

Математика. Математика та статистика.

Фокус програми:

Загальна (академічна) вища освіта в предметній галузі «Математика».

Орієнтація програми:

Програма орієнтується на здобуття глибоких знань із спеціальності «Прикладна математика»; оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями та мовними компетентностями; набуття універсальних навичок дослідника та викладача математики у вищому навчальному закладі з урахуванням специфіки роботи науково-дослідних установ, підприємств, компаній, вищих навчальних закладів, а також на підготовку та захист дисертації на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 113 «Прикладна математика».

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. *Професійна теоретична підготовка* включає

– дисципліни вибору факультету, призначення яких полягає у забезпеченні професійного освітньо-кваліфікаційного рівня;

– дисципліни вибору аспіранта, що підвищують їхній фаховий рівень і поглиблюють знання у відповідних фахових спрямуваннях.

3. *Проходження асистентської педагогічної практики* дозволить закріпити отримані знання щодо викладацької майстерності.

Аспіранти, які не мають попередньо отриманої педагогічної кваліфікації, але мають бажання отримати кваліфікацію «викладач вищої школи» (із внесенням відповідного запису до диплома доктора філософії і додатку до диплома), повинні прослухати визначену цією програмою дисципліну «Педагогіка вищої школи». Проходження асистентської практики є обов'язковим для всіх здобувачів ступеня доктора філософії.

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 забезпечує відповідний освітньо-науковий рівень.

Науково-дослідницька робота аспірантів є обов'язковою складовою підготовки висококваліфікованих фахівців (докторів філософії), здатних самостійно вести науковий пошук, творчо вирішувати конкретні професійні, наукові завдання. **Кредитами не обліковується.**

Наукова складова включає проведення фундаментальних та (або) прикладних наукових досліджень у вищому навчальному закладі та/або науковій установі, підготовку до публічного захисту дисертаційного дослідження, тематика якого визначена відповідною кафедрою та затверджена вченою радою факультету/інституту, написання та публікацію статей (відповідно до чинних вимог, затверджених МОН України, має бути опубліковано **не менше 5 статей у вітчизняних і міжнародних фахових виданнях**, перелік яких затверджується центральним органом виконавчої влади у сфері освіти і науки, у тому числі **одна стаття у науковому журналі, який включено до міжнародних наукометричних баз даних**) , апробацію результатів за напрямком дисертаційного дослідження у вигляді доповідей на наукових семінарах різних наукових закладів, конференціях, симпозіумах тощо, участь у виконанні кафедральних та інших науково-дослідницьких тем, участь у роботі наукових семінарів.

Науково-дослідницька робота аспіранта здійснюється під керівництвом наукового керівника і відображається в **індивідуальному плані підготовки фахівця**. Контроль виконання індивідуального плану підготовки здійснюються профільними кафедрами шляхом **щорічної атестації**.

Академічні права випускників

Випускники третього освітньо-наукового рівня вищої освіти в галузі знань 11 "Математика та статистика" за спеціальністю 113 "Прикладна математика" після успішного захисту дисертації доктора PhD можуть продовжувати навчання в докторантурі та за різними програмами для докторів PhD з прикладної математики або споріднених спеціальностей з метою вдосконалення в освітній, науковій та інших діяльностях, можлива подальша підготовка на докторському рівні в галузі математики та

статистики. Доступними є також різноманітні грантові та стипендіальні програми з боку як міжнародних фондів, так і університетів.

Придатність до працевлаштування та подальшого навчання

Випускники 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, проектів і програм, займаючи посади, визначені в Національному класифікаторі України "Класифікатор професій" ДК 003:2010: молодшого наукового співробітника, наукового співробітника, консультанта, математика, математика-аналітика з дослідження операцій; викладацьку роботу в університетах та інших вищих навчальних закладах, займаючи посади викладача, асистента як в Україні, так і за її межами. Також можуть займати наукові посади та посади аналітиків у державних і недержавних установах, посади актуарія, консультанта та аналітика в сфері страхування та фінансів, аналітика комп'ютерного банку даних, аналітика операційного та прикладного програмного забезпечення, аналітика програмного забезпечення та мультимедіа, аналітика комп'ютерних систем, аналітика консолідованої інформації, інженерів-програмістів, прикладних програмістів, системних програмістів у складі науково-дослідницьких та проектних груп різних прикладних галузей (як то інженерія, медицина, біотехнології, IT-сфера тощо).

Випускники аспірантури можуть продовжувати навчання в докторантурі та за різними програмами для докторів PhD з прикладної математики з метою вдосконалення в освітній, науковій та інших діяльностях. Доступними є також різноманітні грантові та стипендіальні програми з боку як міжнародних фондів, так і університетів.

Підходи до викладання, навчання та оцінювання

Під час викладання навчальних дисциплін застосовується системний, проблемно-орієнтований стиль викладання.

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 проект 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.

Системний принцип дає змогу визначити стратегію наукового дослідження та надає можливість створення міждисциплінарного знання предмету.

Перевірка знань здійснюється з метою одержання зворотної інформації про зміст, характер і досягнення у навчальному процесі суб'єктів пізнавальної діяльності та про ефективність праці викладача.

Перевірка може здійснюватися в усній, письмовій та практичних формах. У процесі перевірки знань і успішності аудиторії використовується модульно-рейтингова система оцінювання.

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.

Основа оцінювання складають повнота, осмисленість, глибина та системність знань, вміння аналізувати, узагальнювати, робити висновки, виявляти та вирішувати проблеми, формулювати гіпотези.

Остаточне оцінювання має вигляд комплексного іспиту зі спеціальності та публічного захисту дисертації у встановленому законодавством порядку.

Науково-дослідна робота аспіранта.

Науково-дослідна робота аспірантів є обов'язковою складовою підготовки висококваліфікованих фахівців (докторів філософії), здатних самостійно вести науковий пошук, творчо вирішувати конкретні професійні, наукові завдання. Кредитами не обліковується. Включає в себе проведення фундаментальних та/або прикладних наукових досліджень у вищому навчальному закладі або науковій установі, підготовку до публічного захисту дисертаційного дослідження, тематика якого визначена відповідною кафедрою та затверджена вченою радою факультету/інституту, написання та публікацію статей та апробацію результатів за напрямком дисертаційного дослідження (відповідно до чинних вимог, затверджених МОН України).

Науково-дослідницька робота аспіранта здійснюється під керівництвом наукового керівника, умовно може бути розділена на підготовчий та основний етапи та включає наступні види діяльності. На підготовчому етапі аспірант:

1. Обирає тему наукового дослідження та обґрунтовує актуальність обраної теми дослідження. Здійснює перегляд каталогів захищених дисертацій і знайомиться з вже виконаними на кафедрі дисертаційними роботами. Опрацьовує новітні результати досліджень в обраній та суміжних сферах науки. Ознайомлюється з аналітичними оглядами і статтями у фахових виданнях, проводить консультації з фахівцями з метою виявлення маловивчених наукових проблем і питань, що є актуальними. Вивчає та аналізує основні підходи та позиції наукових шкіл і течій у вирішенні досліджуваної проблеми; уточнює термінологію в обраній галузі знань. Здійснює пошук літературних джерел з обраної теми.

2. Проводить планування дисертаційної роботи шляхом складання індивідуального плану аспіранта; робочого плану аспіранта.

3. Здійснює постановку цілей і завдань дисертаційної роботи. Визначає об'єкт і предмет наукового дослідження.

4. Обирає методи (методику) проведення дослідження.

5. Здійснює опис процесу наукового дослідження у дисертаційній роботі шляхом формування плану-проспекту, який являє собою реферативний виклад питань, за якими надалі буде систематизуватися весь зібраний фактичний матеріал.

Під час основного етапу науково-дослідницької роботи аспірант:

1. Проводить науково-дослідницькі роботи відповідно до профілю ОНП аспірантури, з використанням фундаментальних і прикладних дисциплін, що викладаються. Займається науковою роботою з виконання теоретичної та практичної частини дослідження.

2. Аналізує та узагальнює результати наукового дослідження на основі сучасних міждисциплінарних підходів, застосування наукових методологічних принципів та методичних прийомів дослідження, використання в дослідженні тематичних інформаційних ресурсів, провідного вітчизняного і зарубіжного досвіду з тематики дослідження.

3. Здійснює підготовку та видання публікацій за темою дисертації: монографій та наукових публікацій у вітчизняних фахових виданнях, перелік яких затверджується центральним органом виконавчої влади у сфері освіти і науки і виданнях, включених у міжнародні наукометричні бази даних, наукових публікацій в інших виданнях.

4. Проводить апробацію результатів наукових досліджень шляхом участі у наукових конференціях: у міжнародних та зарубіжних конференціях; у всеукраїнських конференціях; у регіональних та міжвузівських конференціях, у наукових семінарах. Бере участь у конкурсах наукових робіт.

6. Залучається до виконання держбюджетної або госпдоговірної тематики в рамках державних, міжвузівських або університетських грантів, а також індивідуальних планів кафедр.

8. Займається проведенням досліджень та підготовкою дисертаційної роботи, формулюванням висновків дисертаційної роботи.

9. Здійснює оцінку отриманих результатів, які виносяться для обговорення та дискусії на наукові семінари кафедри.

10. Проходить попередню експертизу дисертації на кафедрі (передзахист).

11. Займається роботою з підготовки рукопису дисертації.

12. Працює над створенням нових перспективних засобів, в організації робіт щодо практичного використання та впровадження результатів дослідження.

13. Захищає дисертацію у спеціалізованій вченій раді.

Науково-дослідницька робота відображається у **індивідуальному плані підготовки фахівця**. Контроль виконання індивідуального плану підготовки здійснюються профільними кафедрами шляхом атестації.

Форми атестації здобувачів вищої освіти

Атестація аспірантів здійснюється відповідно до індивідуального плану підготовки докторів філософії за спеціальністю 113 «Прикладна математика» один раз на рік випускаючими кафедрами відповідно. Атестації передують проміжні звіти: аспірант звітує на кафедрі 2 рази на рік. Метою проміжних звітів є контроль за виконанням індивідуального плану аспіранта за всіма його складовими.

Проміжний звіт має включати три модулі:

1. Теоретичний модуль.

2. Науково-дослідницький.

3. Практичний модуль.

При атестації аспіранта враховуються виконання програмних вимог як освітньої так і наукової компонент освітньо-наукової програми. Аспіранти, що успішно пройшли щорічну атестацію, переводяться на наступний рік навчання. Аспіранти, які не пройшли атестацію, підлягають відрахуванню.

Результатом навчання в аспірантурі є складання комплексного іспиту зі спеціальності 113 «Прикладна математика» та захист дисертаційної роботи доктора філософії в спеціалізованій вченій раді.

Комплексний підсумковий іспит із спеціальності 113 «Прикладна математика» передбачає виконання кваліфікаційних завдань за спеціальністю і є адекватною формою кваліфікаційних випробувань, яка об'єктивно й надійно визначає рівень професійної та наукової підготовки випускників аспірантури. Програма комплексного іспиту містить обов'язковий і варіативний модулі. Обов'язковий модуль охоплює наукові та практичні питання з прикладної математики, а варіативний модуль стосується наукових та практичних аспектів відповідно до напряму дисертаційної роботи.

Захист дисертації доктора філософії та присвоєння наукового ступеня "Доктор філософії в галузі математики та статистики" за спеціальністю "Прикладна математика" за встановленою законодавством процедурою.

Таблиця 1

Перелік компетентностей випускників ОНУ імені І.І. Мечникова за спеціальністю 113 «Прикладна математика» освітнього ступеня доктора філософії

Компетентності	Шифр компетентності
----------------	---------------------

ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ	
<i>Міжособистісні:</i>	<i>КМО</i>
Здатність створювати стратегію діяльності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних та державних виробничих інтересів	КМО.01
Здатність до критики та самокритики.	КМО.02
Здатність до співпраці в міжнародному науковому середовищі, в міждисциплінарній команді.	КМО.03
Здатність спілкуватися з експертами з інших галузей.	КМО.04
Здатність до толерантних комунікаційних взаємодій в команді	КМО.05
Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).	КМО.06
Розуміння основ та законодавчої бази правової охорони об'єктів інтелектуальної власності та їх захисту в Україні та світі	КМО.07
<i>Системні:</i>	<i>КС</i>
Оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями, спрямованими на формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору	КС.01
Здатність до системного творчого мислення, наполегливість у досягненні мети професійної та науково-дослідницької діяльності	КС.02
Здатність застосовувати знання на практиці.	КС.03
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	КС.04
Дослідницькі навички і уміння.	КС.05
Здатність використати вивчений матеріал у нових ситуаціях, наприклад, застосувати ідеї та концепції для розв'язання конкретних задач	КС.06
Здатність розбивати інформацію на компоненти, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру, бачити помилки в логіці міркувань, різницю між фактами і наслідками, оцінювати значимість даних	КС.07
Здатність породжувати нові ідеї (креативність).	КС.08
Здатність до самостійної науково-дослідницької діяльності, кваліфікованого узагальнення наукових і експериментальних даних	КС.09
Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	КС.10
Здатність до саморозвитку та самовдосконалення впродовж життя	КС.11
Здатність планувати і вирішувати завдання професійного і особистого розвитку.	КС.12

Здатність пристосовуватись до нових ситуацій	КС.13
<i>Інструментальні:</i>	<i>КІ</i>
Знання другої мови, достатньої для обговорення наукових результатів	КІ.01
Набуття універсальних навичок дослідника, зокрема, усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, організації та проведення навчальних занять, управління науковими проектами та/або формулювання пропозицій щодо фінансування	КІ.02
Вміння читати та аналізувати навчальну та наукову математичну літературу, зокрема, іноземною мовою	КІ.03
Здобуття мовних компетентностей, достатніх для представлення та обговорення результатів своєї наукової роботи іноземною мовою (англійською або іншою відповідно до специфіки спеціальності) в усній та письмовій формі, а також для повного розуміння іншомовних наукових текстів з відповідної спеціальності	КІ.04
Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.	КІ.05
ФАХОВІ (предметно-спеціальні) КОМПЕТЕНТНОСТІ	
<i>Фахові загальні</i>	<i>КФЗ</i>
Здобуття глибинних знань зі спеціальності, за якою аспірант проводить дослідження, зокрема, засвоєння основних концепцій, розуміння теоретичних і практичних проблем, історії розвитку та сучасного стану наукових знань за обраною спеціальністю, оволодіння термінологією з досліджуваного наукового напрямку	КФЗ.01
Визначення перспективних напрямків наукового пошуку і інформаційних джерел для аналітичного пошуку в обраній для спеціалізації предметній галузі, ефективний збір і обробка наукової і аналітичної інформації з використанням сучасних програм, засобів і методів комп'ютерних та інформаційних технологій і обчислювальної математики з метою отримання нових знань	КФЗ.02
Здатність до критичного аналізу та оцінки отриманих даних та сучасних наукових досягнень.	КФЗ.03
Здатність планувати і здійснювати комплексні та міждисциплінарні дослідження.	КФЗ.04
Здатність до оприлюднення результатів власного наукового дослідження.	КФЗ.05

Володіти навичками застосування сучасної методології у науково-дослідницькій діяльності, знаннями про фундаментальні засади наукового мислення.	КФ3.06
Вміння проводити доведення математичних тверджень, що не є аналогічними до раніше відомих	КФ3.07
Вміння розв'язувати математичні задачі та проблеми з різноманітних областей математики, що потребують оригінальності мислення	КФ3.08
Здатність до абстракції, включаючи вміння логічно розвивати окремі формальні теорії та встановлювати зв'язок між ними	КФ3.09
Здатність до постановки та вивчення нових проблем з нових областей математичного знання	КФ3.10
Здатність до ініціювання, організації та проведення комплексних теоретичних та експериментальних досліджень в галузі науково-дослідницької діяльності.	КФ3.11
Здатність розуміти і формулювати математичні проблеми та виявляти їх сутність	КФ3.12
Знання історичного розвитку математики і її культурний вплив на розвиток науково-технічного мислення	КФ3.13
Знання процесів викладання і навчання математики	КФ3.14
Здатність до організації та проведення навчально-виховного процесу у вищій школі, організації педагогічної взаємодії з учнями та студентами	КФ3.15
Здатність розробляти та управляти науковими проектами.	КФ3.16
<i>Фахові спеціальні</i>	<i>КФС</i>
Глибокі знання та розуміння загальних та спеціальних математичних дисциплін.	КФС.01
Розуміння та всебічний аналіз положень (тверджень) з різних математичних курсів та їх доведень.	КФС.02
Здатність будувати математичні моделі для опису та подальшого аналізу явищ та процесів.	КФС.03
Вміння ставити складні оптимізаційні проблеми і проблеми прийняття рішень та переносити отримані математичні результати в початковій контексти проблем	КФС.04
Здатність викладати математичні проблеми і твердження та їх розв'язки і доведення ясно і точно.	КФС.05
Дослідницькі здатності в області прикладної математики.	КФС.06
Здатність переносу результатів математичних досліджень на нематематичні контексти.	КФС.07
Здатність користуватися, управляти і розробляти інформаційно-комп'ютерні технології	КФС.08
Здатність використання сучасних і створення нових методів	КФС.09

Таблиця 2

**Результати навчання, загальні та фахові компетентності випускників
ОНУ імені І.І. Мечникова за спеціальністю 113 «Прикладна
математика» освітнього ступеня доктора філософії**

№	Компетентності	Шифр компетентності	Результати навчання	Шифр результатів навчання*
ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ				
<i>Міжособистісні:</i>				
1	Здатність створювати стратегію діяльності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних та державних виробничих інтересів	КМО.01	Вміє створювати стратегію діяльності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних та державних виробничих інтересів	РН3
2	Здатність до критики та самокритики.	КМО.02	Знання: загальні та про поточний стан досліджень в обраній спеціальності, рівня самостійних результатів.	РН1
			Уміння: критично оцінювати й переосмислювати накопичений досвід (власний і чужий), аналізувати свою професійну й соціальну діяльність.	РН2
3	Здатність до співпраці в міжнародному науковому середовищі, в міждисциплінарній команді.	КМО.03	Знання: принципів організації науково-дослідної роботи за профілем навчання, організації роботи структурних підрозділів університету (кафедри, факультету, інституту, тощо), принципів організації виконання наукових проектів у наукових колективах, в тому числі міждисциплінарних та міжнародних; володіти інформацією про роботу українських і міжнародних дослідницьких колективів для розв'язку наукових і науково-освітніх завдань.	РН1
			Уміння: ефективно спілкуватися із спеціальною та	РН2

			<p>загальною аудиторіями, а також представляти складну інформацію у зручний та зрозумілий спосіб усно і письмово, використовуючи відповідну технічну лексику та методи;</p> <p>працювати у великій науковій групі, розуміючи відповідальність за результати роботи, а також беручи до уваги бюджетні витрати та персональні зобов'язання;</p> <p>працювати в умовах обмеженого часу та ресурсів, а також мотивувати та керувати роботою інших для досягнення поставлених цілей; планувати і здійснювати комплексні та міждисциплінарні дослідження на основі цілісного системного наукового світогляду з використанням набутих знань;</p> <p>працювати у великій інтернаціональній групі, ставитися із повагою до національних та культурних традицій, способів роботи інших членів групи.</p>	
4	Здатність спілкуватися з експертами з інших галузей.	КМО.04	<p>Знання: базові знання з інших галузей природознавства, економіки, фінансової математики, тощо в обсязі, необхідному для освоєння основних положень загальнопрофесійних дисциплін; володіти інформацією про застосування попередніх наукових досліджень на практиці.</p>	PH1
			<p>Уміння: викладати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефаківців; представляти складну інформацію у зручний та зрозумілий спосіб усно і письмово, використовуючи відповідну технічну лексику та методи; обговорювати можливі застосування отриманих</p>	PH2

			самостійно нових результатів в інших галузях.	
5	Здатність до толерантних комунікаційних взаємодій в команді	КМО.05	Виявляє здатність до толерантних комунікаційних взаємодій в команді	РН3
6	Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).	КМО.06	Знання: основ правових та етичних відношень; основ психологічних особливостей поведінки; основ охорони праці та безпеки життєдіяльності.	РН1
			Уміння: слідувати нормам етичної поведінки стосовно інших людей; адаптуватися та комунікувати; демонструвати прихильність до етичних зобов'язань та етики поведінки в наукових дослідженнях, ділитися набутими знаннями з іншими, дбати про якість виконуваної роботи.	РН2
7	Розуміння основ та законодавчої бази правової охорони об'єктів інтелектуальної власності та їх захисту в Україні та світі	КМО.07	Розуміє основи та законодавчу базу правової охорони об'єктів інтелектуальної власності та їх захисту в Україні та світі	РН3
<i>Системні:</i>				
1	Оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями, спрямованими на формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору	КС.01	Володіє загальнонауковими (філософськими) компетентностями, спрямованими на формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору	РН1 РН2 РН3
2	Здатність до системного творчого мислення, наполегливість у досягненні мети професійної та науково-дослідницької діяльності	КС.02	Виявляє здатності до системного творчого мислення, наполегливість у досягненні мети професійної та науково-дослідницької діяльності	РН3
3	Здатність застосовувати знання на практиці.	КС.03	Знання: попередній досвід про застосування	РН1

			<p>математичних досліджень на практиці; прийоми і методи побудови, а також аналізу математичних моделей реальних явищ і процесів; огляду літератури по застосуванню сучасних математичних теорій на практиці.</p> <p>Уміння: виявляти можливі застосування результатів самостійних і інших досліджень на практиці.</p>	
				PH2
4	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	КС.04	<p>Знання: глибокі знання та розуміння математичних дисциплін; необхідне логічне мислення і оперування абстракціями.</p>	PH1
			<p>Уміння: описувати, аналізувати та синтезувати інформацію, враховуючи попередній досвід; підвергати 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>	PH2
5	Дослідницькі навички і уміння.	КС.05	<p>Знання: основні теорії пізнання, концепції істини та її критерії для осмислення конкретних наукових проблем;</p>	PH1
			<p>Уміння: здійснювати аналіз поставленої задачі, працювати з літературою, обирати шляхи до вирішення проблеми, застосовувати сучасні методи дослідження, робити висновки, оцінювати отримані результати.</p>	PH2
6	Здатність використати вивчений матеріал у нових ситуаціях, наприклад, застосувати ідеї та концепції для	КС.06	Виявляє здатності до використання вивченого матеріалу у нових ситуаціях, наприклад, вміє застосувати ідеї та концепції для	PH3

	розв'язання конкретних задач		розв'язання конкретних задач	
7	Здатність розбивати інформацію на компоненти, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру, бачити помилки в логіці міркувань, різницю між фактами і наслідками, оцінювати значимість даних	КС.07	Вміє розбивати інформацію на компоненти, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру, бачити помилки в логіці міркувань, різницю між фактами і наслідками, оцінювати значимість даних	РН2
8	Здатність породжувати нові ідеї (креативність).	КС.08	Знання: про сучасний стан досліджень у обраному напрямку, нові ідеї, підходи і методи, що при цьому використовувались.	РН1
			Уміння: поширювати методика дослідження на більш загальні об'єкти, а також генерувати на основі відомих нові ідеї і підходи для вирішення складних актуальних задач.	РН2
9	Здатність до самостійної науково-дослідницької діяльності, кваліфікованого узагальнення наукових і експериментальних даних	КС.09	Знання: предмету і методів дослідження, прийомів пошуку інформації в літературі і Інтернеті, сучасні ефективні засоби роботи з науковою та навчально-методичною літературою.	РН1
			Уміння: самостійно аналізувати проблему та обирати шляхи її вирішення.	РН2
10	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	КС.10	Уміє виконувати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел	РН2
11	Здатність до саморозвитку та самовдосконалення впродовж життя	КС.11	Здатен до саморозвитку та самовдосконалення	РН3
12	Здатність планувати і вирішувати завдання	КС.12	Знання: напрямків розвитку наукових досліджень за обраною тематикою; можливих шляхів вирішення	РН1

	професійного і особистого розвитку.		поставлених задач. Уміння: аналізувати ефективність різних методів дослідження; слідкувати за дослідженнями інших науковців і аналізувати їх результати.	PH2
1 3	Здатність пристосовуватись до нових ситуацій	КС.13	Адаптується до нових умов та ситуацій	PH3
<i>Інструментальні:</i>				
1	Знання другої мови, достатньої для обговорення наукових результатів	КІ.01	Знання: англійської мови на рівні використання в професійній діяльності. Уміння: спілкуватися англійською мовою; розуміти деталі та загальний зміст математичного тексту, у тому числі академічну та професійну кореспонденцію; розуміти та розпізнавати інформацію в ході професійно-наукових обговорень, дискусій, лекцій, бесід, що пов'язані з математикою; виступати з підготовленими презентаціями, доповідями на міжнародних наукових конференціях; писати із високим ступенем граматичної коректності деталізовані тексти різного спрямування, пов'язані зі спеціальністю «Математика».	PH1 PH2
2	Набуття універсальних навичок дослідника, зокрема, усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, організації та	КІ.02	Володіє універсальними навичками дослідника, зокрема, усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, організації та проведення навчальних	PH2

	проведення навчальних занять, управління науковими проектами та/або формулювання пропозицій щодо фінансування		занять, управління науковими проектами та/або формулювання пропозицій щодо фінансування	
3	Вміння читати та аналізувати навчальну та наукову математичну літературу, зокрема, іноземною мовою	KI.03	Вміє читати та аналізувати навчальну та наукову математичну літературу, зокрема, іноземною мовою	PH2
4	Здобуття мовних компетентностей, достатніх для представлення та обговорення результатів своєї наукової роботи іноземною мовою (англійською або іншою відповідно до специфіки спеціальності) в усній та письмовій формі, а також для повного розуміння іншомовних наукових текстів з відповідної спеціальності	KI.04	Вміє представляти та обговорювати результати своєї наукової роботи іноземною мовою (англійською або іншою відповідно до специфіки спеціальності) в усній та письмовій формі. Розуміє іншомовні наукові тексти з відповідної спеціальності	PH2
5	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.	KI.05	Знання: глибокі знання математичних дисциплін та сучасного стану наукових досліджень в обраному напрямку професійної діяльності.	PH1
			Уміння: критично аналізувати та синтезувати існуючу інформацію і виявляти проблеми, що є актуальними на теперішній час; використання сучасних методів і генерування нових підходів знання для вирішення поставлених задач.	PH2
ФАХОВІ (предметно-спеціальні) КОМПЕТЕНТНОСТІ				
<i>Фахові загальні</i>				

1	Здобуття глибинних знань зі спеціальності, за якою аспірант проводить дослідження, зокрема, засвоєння основних концепцій, розуміння теоретичних і практичних проблем, історії розвитку та сучасного стану наукових знань за обраною спеціальністю, оволодіння термінологією з досліджуваного наукового напрямку	КФЗ.01	Оволодів знаннями зі спеціальності, за якою аспірант проводить дослідження, зокрема, засвоїв основні концепції, розуміє теоретичні і практичні проблеми, знає історію розвитку та сучасний стану наукових знань за обраною спеціальністю. Знає термінологію з досліджуваного наукового напрямку	РН1
2	Визначення перспективних напрямків наукового пошуку і інформаційних джерел для аналітичного пошуку в обраній для спеціалізації предметній галузі, ефективний збір і обробка наукової і аналітичної інформації з використанням сучасних програм, засобів і методів комп'ютерних та інформаційних технологій і обчислювальної математики з метою отримання нових знань	КФЗ.02	<p>Знання: структури та методів пошуку інформації у традиційній бібліотеці; структури електронних інформаційних ресурсів та методів доступу до них; математичних пакетів для обробки даних.</p>	РН1
			<p>Уміння: застосовувати сучасні ефективні засоби роботи з науковою та навчально-методичною літературою; методично грамотно працювати з текстами наукових джерел; користуватись доступними інтернет-ресурсами (базами даних та математичними пакетами обробки даних); знаходити та використовувати інформацію про гранти, конкурси, премії, стипендії.</p>	РН2
3	Здатність до критичного аналізу та оцінки отриманих даних та сучасних наукових досягнень.	КФЗ.03	<p>Знання: стану сучасного рівня, актуальних проблем, напрямків та методів наукових досліджень за обраною тематикою.</p>	РН1
			<p>Уміння: застосовувати сучасні методи досліджень до вирішення поставлених задач; аналізувати,</p>	РН2

			засвоювати та ефективно використовувати нові підходи та засоби.	
4	Здатність планувати і здійснювати комплексні та міждисциплінарні дослідження.	КФЗ.04	Знання: комплексних міждисциплінарних зв'язків обраної тематики наукових досліджень; основних суміжних результатів та методів досліджень.	РН1
			Уміння: використовувати та застосовувати результати та методи суміжних дисциплін до вирішення поставлених наукових проблем; переносити отримані наукові результати до отримання нових знань у суміжних дисциплінах..	РН2
5	Здатність до оприлюднення результатів власних наукових досліджень.	КФЗ.05	Знання: про загальну структуру наукової праці, правила оприлюднення наукових результатів, методичні та лексико-мовні знання про подання наукового дослідження в відкритому друці.	РН1
			Уміння: наукове редагування тексту різного формату оприлюднення; володіння сучасними навиками презентації наукового дослідження; подавати результати дослідження у залежності від встановленого формату оприлюднення.	РН2
6	Володіти навичками застосування сучасної методології у науково-дослідницькій діяльності, знаннями про фундаментальні засади наукового мислення.	КФЗ.06	Знання: основні філософські течії і напрямки, їх історичний і концептуальний та методологічний зміст; основні філософські категорії, концепції та їхній методологічний потенціал для вирішення проблемних питань гуманітарних та природничих наук; основні теорії розвитку буття та їх значення для аналізу конкретних наукових	РН1

			<p>проблем; основні теорії пізнання, концепції істини та її критерії для осмислення конкретних наукових проблем; основні методологічні підходи до вивчення природних і суспільних явищ.</p>	
			<p>Уміння: застосовувати концептуально-методологічні знання про сутність природних і суспільних явищ для аналізу проблем в тій чи іншій галузі науки; застосовувати концептуально-методологічні принципи для пізнання явищ в тій чи іншій сфері науки; застосовувати знання з філософії для пошуку методів і методології розв'язання конкретно-наукових проблем; прогнозувати на основі філософських знань можливий розвиток природних і суспільних процесів.</p>	PH2
7	Вміння проводити доведення математичних тверджень, що не є аналогічними до раніше відомих	КФ3.07	Вміє проводити доведення математичних тверджень, що не є аналогічними до раніше відомих	PH2
8	Вміння розв'язувати математичні задачі та проблеми з різноманітних областей математики, що потребують оригінальності мислення	КФ3.08	Вміє розв'язувати математичні задачі та проблеми з різноманітних областей математики, що потребують оригінальності мислення	PH2
9	Здатність до абстракції, включаючи вміння логічно розвивати окремі формальні теорії та встановлювати зв'язок між ними	КФ3.09	Виявляє здатність до абстракції, включаючи вміння логічно розвивати окремі формальні теорії та встановлювати зв'язок між ними	PH3

10	Здатність до постановки та вивчення нових проблем з нових областей математичного знання	КФЗ.10	Виявляє здатність до постановки та вивчення нових проблем з нових областей математичного знання	РН3
11	Здатність до ініціювання, організації та проведення комплексних теоретичних та експериментальних досліджень в галузі науково-дослідницької діяльності.	КФЗ.11	Знання: організації роботи структурних підрозділів університету (кафедри, факультету, інституту, тощо); принципів організації науково-дослідної роботи за профілем навчання; сутності та комплексу вимог до наукового дослідження.	РН1
			Уміння: складати модель творчої роботи, програму і план власного дослідження; формулювати висновки та узагальнення; обґрунтовувати практичну значущість результатів дослідження.	РН2
12	Здатність розуміти і формулювати математичні проблеми та виявляти їх сутність	КФЗ.12	Знання: проблематики наукових досліджень в обраній спеціальності, її сутності та актуальності задач, що вирішувались на різних етапах розвитку створюємих теорій.	РН1
			Уміння: критично оцінювати та аналізувати здобуту з наукової літератури інформацію, глибоко переосмислювати наявне і робити висновки про необхідність вирішення нових задач і проблем.	РН2
13	Знання історичного розвитку математики і її культурний вплив на розвиток науково-технічного мислення	КФЗ.13	Володіє знанням про історичний шлях розвитку математики та її культурний вплив на розвиток науково-технічного мислення	РН1
14	Знання процесів викладання і навчання математики	КФЗ.14	Володіє процесами викладання і навчання математики	РН1

1 5	Здатність до організації та проведення навчально-виховного процесу у вищій школі, організації педагогічної взаємодії з учнями та студентами	КФЗ.15	Знання: педагогіки та психології середньої та вищої школи; форм та методів організації аудиторних занять, озв'язанності роботи.	PH1
			Уміння: проводити аудиторні та озв'язанні заняття для школярів та студентів; організовувати та керувати науково-дослідною роботою, брати участь у проведенні учнівських та студентських олімпіад.	PH2
1 6	Здатність розробляти та управляти науковими проектами.	КФЗ.16	Знання: про наукові проекти, їх структури, подання і виконання.	PH1
			Уміння: володіти навичками розробки та управління науковими проектами.	PH2
<i>Фахові спеціальні</i>				
1	Глибокі знання та розуміння загальних та спеціальних математичних дисциплін.	КФС.01	Знання: загальних та спеціальних математичних дисциплін на рівні, достатньому для проведення наукових досліджень згідно з останніми світовими досягненнями і направленою на їх розширення та поглиблення.	PH1
			Уміння: використовувати та застосовувати знання основних та спеціальних математичних дисциплін до вирішення загальних наукових проблем.	PH2
2	Розуміння та всебічний аналіз положень (тверджень) з різних математичних курсів та їх доведень.	КФС.02	Знання: глибоке розуміння положень та тверджень; їх місце і роль у всьому курсі і можливості подальших застосувань; здібність відокремити основні ідеї у ланцюжку математичних міркувань.	PH1
			Уміння: надавати всебічну інтерпретацію тверджень, встановлювати зв'язки між ними, проводити їх узагальнення; відрізняти основні ідеї від деталей та	PH2

			технічних викладок; удосконалювати доведення.	
3	Здатність будувати математичні моделі для опису та подальшого аналізу явищ та процесів.	КФС.03	Знання: основ математичних теорій, у яких вивчаються моделі природничих процесів; основних математичних методів аналізу моделей; принципів обмежень для їх застосування.	PH1
			Уміння: розв'язувати конкретні математичні задачі, сформульовані у термінах даної предметної області; оцінювати степінь адекватності математичної моделі явищу, яке вона його описує.	PH2
4	Вміння ставити складні оптимізаційні проблеми і проблеми прийняття рішень та переносити отримані математичні результати в початкові контексти проблем	КФС.04	Знання: математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих процесів; основних способів інтерпретації результатів математичних досліджень.	PH1
			Уміння: здійснювати базові перетворення математичних моделей для зручності розв'язання відповідних задач; надавати інтерпретацію отриманих результатів.	PH2
5	Здатність викладати математичні проблеми і твердження та їх розв'язки і доведення ясно і точно.	КФС.05	Знання: предметної області, педагогіки і психології, праць провідних вітчизняних і зарубіжних вчених, фундаментальних праць у галузі дослідження, рівнів математичної озв'язання та озв'язанності тверджень і висновків.	PH1
			Уміння: 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	PH2

			педагогічній діяльності.	
6	Дослідницькі здатності в області Прикладної математики.	КФС.06	Знання: глибоке розуміння положень та тверджень основних математичних курсів з теорії управління, математичної фізики, механіки, які створюють нові знання, із звертанням особливої уваги до актуальних задач/проблем та використанням нових наукових методів.	РН45
			Уміння: уміння вживати математичний апарат для формулювання нових дослідницьких проблем та поглиблення методів озв'язання задач обраного наукового напрямку, основних математичних методів аналізу моделей; принципів обмежень для їх застосування.	РН46
7	Здатність до переносу результатів математичних досліджень на нематематичні контексти.	КФС.07	Знання: математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих процесів; основних способів інтерпретації результатів математичних досліджень.	РН1
			Уміння: здійснювати базові перетворення математичних моделей для зручності розв'язання відповідних задач; надавати інтерпретацію отриманих результатів.	РН2
8	Здатність користуватися, управляти і розробляти інформаційно-комп'ютерні технології	КС.05	Знання: про структуру, форми, види та основні закони функціонування ІКТ.	РН15
			Уміння: володіти навичками розробки та праці з сучасними ІКТ.	РН16
9	Здатність використання сучасних і створення нових методів математичних досліджень.	КФС.10	Уміння: використовувати вже розроблені методи дослідження, виявляти границі їх можливого застосування, генерувати на їх основі нові підходи і методи для розв'язання більш складних актуальних задач.	РН62

			Уміння: володіти прийомами роботи над науковим текстом (науковий звіт, тези, стаття, дисертаційна робота, монографія); презентувати результати наукового дослідження на лекціях, конференціях, семінарах, співбесідах, тощо; захищати результати свого дослідження у встановленій формі.	РН2
--	--	--	---	-----

*Типи результатів навчання: РН1 – знання, РН2 – уміння, РН3 – здатності.

Таблиця 3

Зміст підготовки здобувачів освітнього ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 «Прикладна математика» та очікувані результати навчання

Шифр дисципліни	Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового Модуля	Шифр компетент-ностей	Очікувані результати навчання
1	2	3	4	
1. Нормативні дисципліни				
1.1. Дисципліни загальної підготовки				
НЗ1	Історія, концепції та проблеми науки	1. Основні етапи історичного розвитку математики, внесок видатних вчених.	КМО.02, КС.03, КФЗ.16, КС.04, КІ.05, КФС.01	Знання: основні теорії пізнання, концепції істини та її критерії для осмислення конкретних наукових проблем; Уміння: здійснювати аналіз поставленої задачі, працювати з літературою, обирати шляхи до вирішення проблеми, застосовувати сучасні методи дослідження, робити висновки, оцінювати отримані результати.
		2. Основні концепції філософії математики, філософсько-математичні школи.		
		3. Сучасні концепції та проблеми математичної науки.		
НЗ2	Методологія та філософія	Логіка як « доказова наука »	КМО.02,	Знання: основних філософських течій та напрямків, основних філософських категорій та

	наукових досліджень	Природа філософського і наукового знання	КМО.03, КС.05, КС.04, КС.11, КФЗ.06, КФС.01	концепцій, основних теорій розвитку буття та їх значення для осмислення, аналізу та вирішення конкретних наукових проблем; загальних методів наукових досліджень поточного стану досліджень в обраній спеціальності, рівня самостійних результатів. Уміння: вибирати необхідні методи дослідження, модифікувати існуючі та розробляти нові методи виходячи із завдань конкретного дослідження; критично оцінювати й переосмислювати накопичений досвід (власний і чужий), аналізувати свою професійну й соціальну діяльність: працювати в команді, мати навички міжособистісної взаємодії.
		Предмет філософії як системи предпосилочних знання		
НЗЗ	English academic writing	Здобуття, обробка та компресія наукової інформації з аутентичних джерел	КМО.03, КМО.06, КІ.01, КІ.04, КФЗ.05, КФС.08, КС.12, КФС.02, КФЗ.10, КФЗ.12, КФС.05, КІ.03, КФС.09	Знання: англійської мови на рівні використання в професійній діяльності; основних прийомів пошуку та аналізу наукової інформації; основи теорії дискурсу та тексту; структурно-композиційні, мовні, комунікативні та риторичні особливості різножанрових текстів українського наукового дискурсу Уміння: спілкуватися англійською мовою; розуміти деталі та загальний зміст математичного тексту, у тому числі академічну та професійну кореспонденцію; розуміти та розпізнавати інформацію в ході професійно-наукових обговорень, дискусій, лекцій, бесід, що пов'язані з математикою; репрезентувати результати власних наукових досліджень англійською мовою у писемній формі, складати план-конспект, готувати слайди презентацій; продукувати і грамотно оформлювати різножанрові наукові тексти
		Професійні папери		
		Науково-дослідницька робота		
		Академічне та професійне спілкування		

				англійською мовою (тези, статті, анотації, реферати, розділи дисертацій) відповідно до сучасних вимог; виступати з підготовленими презентаціями, доповідями на міжнародних наукових конференціях
НЗ4	Педагогіч на практика	1. Управлінські аспекти у вищій школі	КМО.0 3, КМО.0 6,	Знання: сучасних методів, форм та засобів навчання, формування у них на базі одержаних у вищому навчальному закладі знань із базових психолого-педагогічних дисциплін Уміння: повинні бути сформовані конструктивні, організаторські, комунікативні й дослідницькі вміння викладача університету, необхідні для забезпечення провідних аспектів педагогічної діяльності: навчальної, методичної, виховної й дослідницької роботи
		2. Методична, виховна, науково-дослідна діяльність у вищій школі	КС.03, КІ.05, КФЗ.11, КФЗ.14, КФЗ.15	

1.2. Дисципліни професійної підготовки

НП1	Сучасні досягнення науки	1. Сучасні досягнення математичної фізики	КМО.02, КС.03, КС.08, КС.04, КС.06, КС.07 КІ.05, КФС.08, КФЗ.03, КС.12, КФС.03, КФЗ.10, КФЗ.12, КІ.03, КФС.09.	Знання: - сучасних проблем та досягнень в галузі оптимального керування, математичної фізики, теоретичної механіки, обчислювальної математики. - нових ідей, підходів і методів, що при цьому використовувались; - попередній досвід про застосування результатів досліджень на практиці; - прийоми і методи побудови, а також аналізу математичних моделей реальних явищ і процесів; - орієнтуватись в сучасній науковій літературі, яка присвячена розглянутому колу питань; - знання та розуміння дисципліни; - основних суміжних результатів та методів досліджень: основного переліку навчальної та
		2. Сучасні досягнення теорії оптимального керування		
		3. Сучасні досягнення обчислювальної математики		
		4. Сучасні досягнення теоретичної механіки		

				<p>наукової математичної літератури з даної теорії (в тому числі іноземною мовою).</p> <p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критично оцінювати й переосмислювати накопичений досвід; - поширювати методики дослідження на більш загальні об'єкти, а також генерувати на основі відомих нові ідеї і підходи для вирішення нових актуальних задач; - описувати, аналізувати та синтезувати інформацію, враховуючи попередній досвід; правильно ставити задачу дослідження та відібрати підходи до її вирішення; - виявляти ключові ідеї у напрацьованому та представлення їх у чіткому і завершеному вигляді; - використовувати та застосовувати результати та методи суміжних дисциплін до вирішення поставлених наукових проблем; - переносити одержані наукові результати до отримання нових знань у суміжних дисциплінах.
НП2	Управління проектами, програмами та охорона інтелектуальної власності	Управління проектами, програмами	<p>КМО.01</p> <p>КМО.02,</p> <p>КМО.03,</p> <p>КМО.05,</p> <p>КС.09,</p> <p>КС.13,</p> <p>КФЗ.16,</p> <p>КІ.05, КФЗ.11</p>	<p>Знання: сутності методології управління проектами, сутності логіко-структурного підходу в управлінні проектами, структури та етапи проекту, принцип побудови графіку Ганта, розрахунок економічної ефективності проекту.</p> <p>Уміння: розробити проект розвитку або реструктуризації, або створення нового бізнесу на підставі використання</p>

		Охорона інтелектуальної власності		логіко-структурного підходу в управлінні проектами
НПЗ	Методи наукових досліджень, аналіз та презентація результатів дослідження	1. Метод аналогій, застосування в алгебрі та теорії чисел 2. Метод твірних рядів, його застосування в математичному аналізі та теорії диференціальних рівнянь	КМО.02, КМО.04, КС.03, КС.08, КС.09, КС.10 КІ.02 КФЗ.16, КФЗ.06, КФЗ.04 КФЗ.05, КФС.08, КФЗ.03, КІ.03 КІ.04	Знання: методів збору основних математичних фактів, важливих для дослідження відповідної проблеми, Уміння: користуватись реферативними журналами і знаходити квінтесенцію прочитаної математичної статті. Дослідник повинен вміти математично строго викладати отримані результати. Вміти використовувати сучасні інформаційні та комунікативні технології при спілкуванні, обміні інформацією, зборі, аналізі, обробці, інтерпретації наукової інформації в галузі науки та інновацій.
НП4	Професійна етика викладача та науковця	1. Етичні норми діяльності викладача вищої школи. 2. Науковець як зразок людини високої моральної і академічної культури, духовності	КМО.02, КМО.03, КМО.04, КМО.05, КМО.06, КІ.05, КФЗ.14, КФЗ.15, КС.11	Знання: принципи та норми етичної поведінки педагогів вищого стосовно професії, студентів та колег; сучасні вимоги до професійно-моральних якостей викладача; етичні засади взаємовідносин викладача із студентською молоддю; психолого-педагогічні засади морального самовдосконалення викладачів; володіти

				<p>педагогічним тактом та принципами академічної свободи науковця.</p> <p>Уміння: використовувати знання в галузі педагогічної етики; поважати автономію студентів та використовувати основи взаємодії та взаєморозуміння в контексті професійного спілкування викладача зі студентом; взаємодіяти із колегами відповідно до етичних принципів, норм та правил; використовувати набір особистісно-професійних моральних якостей; думати і діяти, йти шляхом в науці, який підказує йому інтелектуальні інтереси і здібності.</p>
--	--	--	--	---

2. Вибіркові дисципліни (вільний вибір аспірантів)

2.1. Дисципліни професійної підготовки

Вибірковий пакет 1				
ВП1. 1	Числові методи розв'язування нелінійних та нестационарних крайових задач	Абстрактні варіаційні формулювання крайових задач та апроксимація скінченними елементами	КФС.08 КФЗ.06 КС.12 КФЗ.12	<p>Знання: Отримає знання про сучасні чисельні методи розв'язання нелінійних та нестационарних крайових задач</p> <p>Уміння: Набуде здатність розробляти, обґрунтовувати і тестувати ефективні обчислювальні методи та розробляти комплекси проблемно-орієнтованих програм для проведення обчислювальних експериментів.</p>
		Побудова ефективних схем методу скінченних елементів	КФС.09 КФС.04	
		Апостеріорні оцінювачі похибок скінченно-елементного розв'язку		
		Ітераційні методи розв'язання великих розріджених систем скінченно-елементних апроксимацій крайових задач		

ВП1. 2	Методи побудови нових інтегральних перетворень на скінченному проміжку	Формула нового інтегрального перетворення у декартовій системі координат	КФ3.06 КФ3.03 КС.12 КФС.03 КФС.09 КФ3.02;	Знання: Оволодіє необхідними знаннями у галузі побудови нових інтегральних перетворень. Отримає інформацію про сучасний стан обраної дисципліни у світі. Виявить недоліки та переваги існуючих методів Уміння: Побудує нові інтегральні перетворення, встановить валідність отриманих результатів, проведе порівняльний аналіз з існуючими методами, сформулює переваги та недоліки нового підходу
ВП1. 3	Сучасні тенденції розвитку теорії багатозначних та нечітких систем	Диференціальні рівняння з узагальненою похідною Класифікація диференціальних рівнянь Диференціальні вclusions з нечіткою правою частиною	КФС.09 КФ3.06 КФ3.03 КФ3.07 КФ3.12 КФС.03	Знання: - сучасних проблемам та досягнень в галузі теорії багатозначних та нечітких систем. - узагальнення похідної для багатозначних відображень, - диференціальні рівняння на базі цієї похідної та особливості, що виникають при їх розв'язанні; - нечіткі диференціальні рівняння - диференціальні вclusions з нечіткою правою частиною Уміння: уміти застосовувати отримані знання в науковій та педагогічній діяльності
ВП1. 4	Динаміка твердого тіла	Рівняння руху твердого тіла та її інтегрування. Рівняння Ейлера-Пуансона та їх узагальнення Застосування асимптотичних методів	КФ3.03 КФ3.06 КФС.03 КС.12 КФ3.12 КФС.09 КФ3.11	Знання: - знати рівняння Пуанкаре та Пуанкаре-Четаєва; - знати рівняння Ейлера-Пуансона та випадки, що інтегруються; Уміння: - вміти використовувати різні системи змінних у динаміці твердого тіла та різні форми рівнянь руху. - вміти складати

				рівняння руху важкого гіростату, руху тіла у рідині, руху тіла з порожнинами, що цілком заповнені рідиною. – володіння практичними навичками застосування методу усереднення повільних змінних за
Вибірковий пакет 2				
ВП2. 1	Сучасні методи якісного дослідження систем з багатозначною правою частиною	Практична стійкість систем з багатозначною правою частиною Практична стабілізація систем з багатозначною правою частиною	КФС.09 КФЗ.06 КФЗ.03 КФЗ.07 КФЗ.12 КФС.03	Знання: основні теоретичні відомості для систем з багатозначною правою частиною та сучасними методами їх дослідження. А також з задачами практичної стійкості і практичної стабілізації та методами їх розв'язку. Уміння: Віти будувати оптимальні множин практичної стійкості а також знаходити розв'язок задачі стабілізації
ВП2. 2	Динамічні задачі теорії пружності	Основні співвідношення динамічної теорії пружності Побудова розв'язку просторової задачі Лемба	КФЗ.06; КФЗ.03 КС.12 КФС.03 КФЗ.12 КФС.09 КФЗ.11	Знання: Оволодіє теоретичними засадами динамічної теорії пружності; Уміння: встановить межі застосування моделей, що пропонуються; оволодіє методами розв'язання динамічних крайових задач Розв'яже класичні задачі динамічної теорії пружності; сформулює та розв'яже нову за постановкою задачу. Отримає числові результати за побудованим аналітичним розв'язком
ВП2. 3	Прикладний статистичний аналіз	Методи кореляційного аналізу Методи багатовимірної класифікації	КФС.04 КФС.07 КФЗ.06; КФЗ.03	Знання: Отримає знання про сучасні методи аналізу великих масивів даних, пошук неявних залежностей і латентних структур у даних та оптимальне представлення багатовимірних даних.

		Зниження вимірності простору ознак	КС.12 КФС.03 КФЗ.12 КФС.09	Уміння: Проводити різні види статистичного аналізу великих масивів даних. Визначати доцільність та валідність застосованого математичного апарату і отриманих результатів. Вміти проводити комплексне дослідження статистичних проблем.
ВП2. 3	Дослідження обертань твердого тіла	Рівняння збурених обертання твердого тіла відносно центра мас	КФЗ.06; КФЗ.03 КС.12	Знання: – знати який вплив здійснює в'язке середовище на рух твердого тіла відносно центру мас, вміти дослідити у випадку лінійної дисипації. – знати як скласти рівняння руху супутника Сонця з тривісним еліпсоїдом інерції відносно центра мас під дією моменту сил світлового тиску. – знати який вплив здійснює в'язке середовище на керований рух твердого тіла, вміти дослідити у випадках динамічно симетричного та динамічно несиметричного тіла. Уміння: – вміти скласти рівняння збуреного руху та знати зведення їх до випадку систем з швидко обертними фазами. – володіння практичними навичками дослідження обертальних рухів несиметричного супутника з порожниною, яка заповнена в'язкою рідиною, у гравітаційному полі великої в'язкості, під дією сил гравітації і світлового тиску; – вміти дослідити еволюцію годографу вектору кінетичного моменту; – вміти побудувати
		Еволюція обертань твердого тіла в середовищі з лінійною дисипацією.	КФС.03 КФЗ.12 КФС.09	
		Вплив в'язкої рідини у порожнині на обертання супутника відносно центра мас	КФЗ.11	
		Вплив моменту сил світлового тиску на обертання супутника		
		Оптимальне за швидкодією гальмування обертань квазітвердого тіла.		
		Оптимальне за швидкодією гальмування обертань твердого тіла у середовищі з опором.		

				математичну модель оптимального гальмування обертань квазітвердого тіла та знати як застосовуються асимптотичні методи усереднення в таких моделях;
Вибірковий пакет 3				
ВПЗ. 1	Математичні методи у механіці руйнування	Сінгулярна задача Штурма-Ліувіля	КФЗ.01 КС.12	<p>Знання: Ознайомиться з теоретичними положеннями апарату функції Гріна; проведе порівняльний аналіз між застосуванням функції Гріна для розв'язання крайових задач математичної фізики та іншими підходами – випадки застосування, особливості застосування.</p> <p>Уміння: Побудує розв'язок конкретної задачі теорії пружності із застосуванням апарату функції Гріна; проаналізує збіжність отриманого розв'язку; реалізує числовий алгоритм.</p>
		Метод функції Гріна	КФС.03 КФС.09	
ВПЗ. 2	Метод обчислення інтегралів від спеціальних функцій	Інтегральне перетворення Мелліна та його властивості.	КФЗ.06 КФЗ.03	<p>Знання: Оволодіє теоретичними знаннями з теорії обчислення спеціального виду інтегралів; познайомиться з сучасними методами їх аналізу та подрахунку;</p> <p>Уміння: оволодіє методами застосування інтегральних перетворень для обчислення інтегралів</p> <p>Обчислить інтегральні перетворення Мелліна від функцій спеціальної структури; застосує апробовану методику для розв'язання конкретної задачі теорії пружності</p>
		Приклади обчислення інтегралів за допомогою перетворення Мелліна.	КС.12 КФС.03 КФС.09 КФЗ.11	
ВПЗ. 3	Нелінійна динаміка	Нелінійна динаміка звичайних диференціальних	КФС.06	<p>Знання: Сучасний стан теорії нелінійної динаміки. Математичні об'єкти, які</p>

		рівнянь	КФС.09	описують нелінійну динаміку, їхні особливості і застосування в моделюванні. Основні положення теорії хаосу і синергетики. Уміння: Аналізувати особливості поведінки нелінійних систем різної природи. Визначати характеристики хаотичної динаміки. Застосовувати знання при побудові та аналізі математичних моделей реальних процесів.
		Асимптотичні методи в нелінійній динаміці	КФ3.06	
		Хаотична динаміка	КФ3.03	
			КФ3.07 КФ3.12 КФС.03	
ВПЗ. 4	Комп'ютерне моделювання динаміки твердого тіла	Комп'ютерне моделювання незбуреного рух твердого тіла відносно центру мас.	КФС.09	Знання: – знати моделювання орбітального руху супутника по еліптичній орбіті Уміння: – вміти застосувати чисельний метод Рунге-Кутта для розв'язання системи диференціальних рівнянь усередненого рух супутника відносно центру мас – вміти застосувати неявну схему Адамса для чисельного розв'язання системи диференціальних рівнянь руху тіла відносно центру мас; – знати моделювання годографу вектору кінетичного моменту у тривимірному просторі; – вміти застосувати чисельний метод Рунге-Кутта чисельного дослідження руху твердого тіла; – вміти застосовувати неявну схему Адамса для чисельного дослідження керованого руху тіла.
		Комп'ютерне моделювання руху супутника у гравітаційному полі та під дією світлового тиску.	КФ3.06	
		Комп'ютерне моделювання руху квазітвердого тіла	КФ3.03	
		Комп'ютерне моделювання руху тіла у просторі з опором	КФ3.07	
		Комп'ютерне моделювання керованого руху тіла	КФ3.12	
			КФС.03 КФС.08	
Вибірковий пакет 4				
ВП4. 1	Узагальнена схема застосування методу	Регулярна задача Штурма-Ліувіля	КФ3.06	Знання: Теоретичні положення узагальненої схеми інтегральних перетворень;
		Сінгулярна задача	КС.12	

	інтегральних перетворень та зв'язок з задачею Штурма-Ліувіля	Штурма-Ліувіля	КФС.03 КФС.09	Уміння: Проводити порівняльний аналіз між відомою схемою та узагальненою – випадки застосування, особливості застосування. Побудує розв'язок конкретної задачі теорії пружності узагальненим методом; проаналізує збіжність отриманого розв'язку; реалізує числовий алгоритм.
ВП4.2	Динамічні системи на часових шкалах	Дискретні системи: стійкість, керованість	КФС.09	Знання: Положення теорії дискретних систем. Аналіз на часових шкалах. Основні положення теорії динамічних систем на часових шкали та приклади застосуванн. Уміння: Розв'язувати та аналізувати поведінку дискретних систем та деяких типів рівнянь на часових шкалах. Аналізувати стійкість розв'язків динамічних систем на шкалах.
		Аналіз на часових шкалах	КФЗ.06	
		Диференціальні рівняння на часових шкалах	КФЗ.03 КФЗ.07	
		Стійкість динамічних систем на часових шкалах	КФЗ.12 КФС.03	
ВП4.3	Введення в синергетику	Виникнення і становлення синергетики	КФС.03 КФС.04 КФС.07	Знання: – загальне визначення системи по П.К. Анохіну, що лежить в основі розуміння синергетики; – наявність суттєвої нерівноваги системи достатньої складності, що володіє ефективним обміном з навколишнім середовищем; – нелінійний характер розвитку нестійкості системи щодо випадкових флуктуацій; – поняття про виникає зворотного зв'язку, що лежить в основі подальшої самоорганізації впорядкованої динамічної структури з утворюється детермінованого хаосу; – наявність, принаймні,
		Основні уявлення та поняття синергетики	КФС.09 КФЗ.06	
		Самоорганізація в природних системах	КФЗ.09, КФЗ.08,	
		Синергетика і комп'ютерне моделювання	КФЗ.12 КФЗ.13	

				двох рівнів взаємодій: макромасштабі для цілого і мікромасштабі для взаємодії компонентів системи. Уміння: – на базі наведених в курсі досліджень самоорганізації структури процесів горіння і вибуху будувати найпростіші моделі для якісного синергетичного аналізу спостережуваних явищ.
ВП4. 4	Сучасні методи розв'язання одновимірних і двовимірних сингулярних інтегральних рівняння спеціального виду	Методи розв'язання сингулярних інтегральних рівнянь з нерухомими особливостями, та їх застосування	КФЗ.06; КС.12 КФС.03 КФЗ.12	Знання: Оволодає знаннями про сучасний стан проблематики у галузі розв'язання сингулярних інтегральних рівнянь з нерухомими особливостями; познайомиться з доробком вчених у галузі побудови розв'язків таких рівнянь аналітичними методами Уміння: Розв'яже сингулярне інтегральне рівняння з двома нерухомими особливостями у ядрі; побудує предсимвол ядра; проаналізує вибір методу розв'язання; отримує програмний код для реалізації методу та протабулює розв'язок
		Методи розв'язання двовимірних сингулярних інтегральних рівнянь та їх застосування	КФС.09	
ВП4. 5	Педагогіка вищої школи	Загальні основи педагогіки вищої школи. Дидактика вищої школи	КМО.03, КМО.06, КФЗ.16,	Знання: принципів організації роботи науково-дослідного сектору/лабораторії/, науково-дослідної теми за профілем навчання (розподіл функціональних обов'язків, технічне завдання НДР, місце науково-дослідного сектору/лабораторії у системі наукової роботи факультету та університету тощо).
		Виховний процес у вищій школі	КФЗ.14,	
		Управління навчальним закладом	КФЗ.15	

				<p>Уміння: Вміти організувати і планувати навчальний процес.</p> <p>Вміти організувати та проводити навчально-виховний процес у вищій школі, планувати та організувати педагогічну взаємодію зі студентами</p> <p>Вміти організувати роботу кафедри, факультету, університету, Вміти проводити лекційні, практичні, семінарські, лабораторні заняття.</p>
--	--	--	--	--

Таблиця 4

Розподіл змісту освітньо-наукової програми, навчальний час за циклами підготовки, навчальними дисциплінами, практиками та шифри сформованих компетентностей

	Назва навчальної дисципліни або практики	Кількість кредитів ЄКТС	Кількість годин	Рік навчання	Шифр компетентностей, що мають бути сформовані
1. Нормативні дисципліни					
1.1. Дисципліни загальної підготовки					
НЗ1	Історія, концепції та проблеми науки	3	90	I	КМО.02, КС.03, КФЗ.16, КС.04, КІ.05, КФС.01
НЗ2	Методологія та філософія наукових досліджень	3	90	I	КМО.02, КМО.03, КС.05, КС.04, КС.11, КФЗ.06, КФС.01
НЗ3	English academic writing	6	180	II	КМО.03, КМО.06, КІ.01, КІ.04, КФЗ.05, КС.12, КФС.02, КФЗ.10, КФЗ.12,

					КФС.05, КІ.03, КФС.09
НЗ4	Педагогічна практика	6	180	III	КМО.03, КМО.05, КМО.06, КС.03, КІ.05, КФЗ.11, КФЗ.14, КФЗ.15
1.2. Дисципліни професійної підготовки					
НП1	Сучасні досягнення науки	6	180	II	КМО.02, КС.03, КС.08, КС.04, КС.06, КС.07 КІ.05, КФС.08, КФЗ.03, КС.12, КФС.03, КФЗ.10, КФЗ.12, КІ.03, КФС.09.
НП2	Управління проектами, програмами та охорона інтелектуальної власності	3	90	II	КМО.01, КМО.02, КМО.03, КМО.05, КС.09, КС.13, КФЗ.16, КІ.05, КФЗ.11
НП3	Методи наукових досліджень, аналіз та презентація результатів дослідження	3	90	II	КМО.02, КМО.04, КС.03, КС.08, КС.09, КС.10 КФЗ.16, КФЗ.06 КФЗ.05, КФС.08, КФЗ.03, КФЗ.04, КІ.03, КІ.04, КІ.02
НП4	Професійна етика викладача та науковця	3	90	I	КМО.02, КМО.03, КМО.04, КМО.05, КМО.06, КІ.05, КФЗ.14,

КФЗ.15, КС.11

2. Вибіркові дисципліни (вільний вибір аспірантів)**2.1. Дисципліни професійної підготовки****Вибірковий пакет 1**

ВП1. 1	Числові методи розв'язування нелінійних та не стаціонарних крайових задач	3	90	I	КФС.08, КФЗ.06, КС.12, КФЗ.12, КФС.09, КФС.04
ВП1. 2	Методи побудови нових інтегральних перетворень на скінченному проміжку	3	90	I	КФЗ.02, КФЗ.03 КФЗ.06, КС.12 КФС.03, КФС.09
ВП1. 3	Сучасні тенденції розвитку теорії багатозначних та нечітких систем	3	90	I	КФС.09, КФЗ.06, КФЗ.03, КФЗ.07, КФЗ.12, КФС.03
	Динаміка твердого тіла	3	90	I	КФЗ.03, КФЗ.06, КФС.03, КС.12, КФЗ.12, КФС.09, КФЗ.11
Вибірковий пакет 2					
ВП2. 1	Сучасні методи якісного дослідження систем з багатозначною правою частиною	3	90	I	КФС.09, КФЗ.06, КФЗ.03, КФЗ.07, КФЗ.12, КФС.03
ВП2. 2	Динамічні задачі теорії пружності	3	90	I	КФЗ.03, КФЗ.06 КФЗ.11, КФЗ.12 КС.12, КФС.03, КФС.09
ВП2. 3	Прикладний статистичний аналіз	3	90	I	КФС.04, КФС.07, КФЗ.06, КФЗ.03, КС.12, КФС.03, КФЗ.12, КФС.09

ВП2. 4	Дослідження обертань твердого тіла	3	90	I	КФ3.06, КФ3.03, КС.12, КФС.03, КФ3.12, КФС.09, КФ3.11
Вибірковий пакет 3					
ВП3. 1	Математичні методи у механіці руйнування	3	90	II	КФ3.01, КС.12, КФС.03, КФС.09
ВП3. 2	Метод обчислення інтегралів від спеціальних функцій	3	90	II	КФ3.03, КФ3.06 КФ3.11, КС.12 КФС.03, КФС.09
ВП3. 3	Нелінійна динаміка	3	90	II	КФС.06, КФС.09, КФ3.06, КФ3.03, КФ3.07, КФ3.12, КФС.03
ВП3. 4	Комп'ютерне моделювання динаміки твердого тіла	3	90	II	КФС.09, КФ3.06, КФ3.03, КФ3.07, КФ3.12, КФС.03, КФС.08
Вибірковий пакет 4					
ВП4. 1	Узагальнена схема застосування методу інтегральних перетворень та зв'язок з задачею Штурма-Ліувіля	3	90	II	КФ3.06, КС.12 КФС.03, КФС.09
ВП4. 2	Динамічні системи на часових шкалах	3	90	II	КФС.09, КФ3.06, КФ3.03, КФ3.07, КФ3.12, КФС.03
ВП4. 3	Введення в синергетику	3	90	II	КФС.03, КФС.04, КФС.07, КФС.09, КФ3.06, КФ3.08, КФ3.09, КФ3.12, КФ3.13

ВП4. 4	Сучасні методи розв'язання одновимірних і двовимірних сингулярних інтегральних рівняння спеціального виду	3	90	II	КФ3.06, КС.12 КФС.03, КФ3.12 КФС.09
ВП4. 5	Педагогіка вищої школи	3	90	II	КМО.03, КМО.06, КФ3.16, КФ3.14, КФ3.15

Таблиця 5

Розподіл змісту освітньо-наукової програми та максимальний навчальний час за циклами підготовки

Цикл підготовки	Навчальний час за циклами (кредитів ЄКТС /академ.годин)	%
1	2	3
Загальний час навчальної підготовки:	45/1350	100
Цикл загальної підготовки, в т.ч.	18/540	40
Нормативні дисципліни	18/540	40
Цикл професійної підготовки, в т.ч.	27/810	60
Нормативні дисципліни	15/450	33,3
Дисципліни вільного вибору аспіранта	12/360	26,7

Проректор
з науково-педагогічної роботи



Зاپорожченко О.В.