


НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ІМЕНІ С. П. ТИМОШЕНКА

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. директора Інституту механіки  
імені С.П. Тимошенка НАН України  
академік НАН України

  
С.П.Тимошенко  
Інституційний  
код: 0301/01  
Володимир НАЗАРЕНКО

«19» квітня 2022 року

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА**

**«МЕХАНІКА ДЕФОРМІВНОГО ТВЕРДОГО ТІЛА І ТЕОРЕТИЧНА  
МЕХАНІКА»**

для здобувачів третього освітньо-наукового рівня вищої освіти  
«доктора філософії»

галузь знань **11 Математика та статистика**  
спеціальність **113 «Прикладна математика»**

## ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма підготовки докторів філософії в галузі знань 11 «Математика та статистика» за спеціальністю 113 «Прикладна математика» розроблена згідно з вимогами Закону України «Про вищу освіту» та за відсутності Стандарту вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня за спеціальністю 113 «Прикладна математика». ОНП відповідає восьмому кваліфікаційному рівню за Національною рамкою кваліфікацій.

ОНП розроблено проєктною групою у складі:

- Володимир НАЗАРЕНКО, д.т.н., проф., акад. НАН України, керівник проєктної групи (гарант освітньо-наукової програми);
- Михайло СЕЛІВАНОВ, д.ф.-м.н.,
- Євген СТОРОЖУК, д.ф.-м.н., проф.;
- Веніамін КУБЕНКО, д.ф.-м.н., проф., акад. НАНУ
- Ярослав ЖУК, д.ф.-м.н., проф., член-кор. НАН України

Гарант ОНП, д.т.н., проф., акад. НАНУ



Володимир НАЗАРЕНКО

Програму схвалено Науково-методичною радою Інституту механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України (протокол №4 від 14.04.2022 р. )

Голова НМР, д.т.н.



Юрій СКОСАРЕНКО

Програму затверджено рішенням Вченої ради Інституту механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України (протокол № 3 від 19.04.2022 р. )

Секретар Вченої ради, д.ф.-м.н.



Олександр ЖУК

## 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва наукової установи</b>	Інституту механіки імені С. П. Тимошенка Національної академії наук України
<b>Рівень вищої освіти</b>	Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти
<b>Ступінь вищої освіти, що присвоюється</b>	Доктор філософії
<b>Офіційна назва освітньо-наукової програми</b>	Освітньо-наукова програма «Механіка деформівного твердого тіла і теоретична механіка»
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом доктора філософії, одиничний. Обсяг <u>освітньої складової</u> становить 46 кредитів ЄКТС (нормативний термін навчання – 4 роки). <u>Наукова складова</u> передбачає проведення власного наукового дослідження та оформлення його результатів у вигляді дисертації.
<b>Назва галузі</b>	11 Математика та статистика
<b>Назва спеціальності</b>	113 Прикладна математика
<b>Наявність акредитації</b>	-
<b>Форма навчання</b>	Очна (денна)
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл, QF-LLL – 8 рівень.
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська
<b>Передумови</b>	Наявність освітнього ступеня «магістр» або освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст»
<b>Термін дії освітньої програми</b>	До завершення повного циклу навчання
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="https://inmech.kiev.ua/">https://inmech.kiev.ua/</a>
<b>2 – Мета освітньо-наукової програми</b>	
Забезпечити на основі ступеня магістра підготовку наукових і науково-педагогічних кадрів у галузі математики і статистики за спеціальністю – прикладна математика шляхом здобуття ними компетентностей, достатніх для виконання оригінальних наукових досліджень,	

результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, а також їх реалізацію в процесі підготовки та захисту дисертації

### 3 - Характеристика освітньої програми

<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність)</b>	<b>Галузь знань:</b> 11 Математика та статистика <b>Спеціальність:</b> 113 Прикладна математика
<b>Орієнтація програми</b>	Освітньо-наукова, академічна
<b>Основний фокус освітньо-наукової програми</b>	Основний фокус освітньо-наукової програми зосереджено на формуванні компетентностей для проведення наукових досліджень в галузі прикладної математики, здобутті поглиблених теоретичних і практичних знань за такими напрямками як механіка деформівного твердого тіла та теоретична механіка
<b>Особливості програми</b>	Під час навчання в аспірантурі здобувачі можуть залучатися до виконання науково-дослідних робіт та проєктів за такими основними напрямками наукових досліджень інституту як механіка композитних і неоднорідних середовищ, механіка оболонкових систем, механіка зв'язаних полів у матеріалах та елементах конструкцій, механіка руйнування та втома, динаміка та стійкість руху механічних систем на замовлення Національної академії наук України, Міністерства освіти і науки, Національного фонду досліджень України, закордонних наукових організацій тощо.

### 4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання

<b>Придатність до працевлаштування</b>	Випускники можуть працювати на посадах наукових і науково-педагогічних працівників в наукових установах та вищих навчальних закладах, на посадах провідних фахівців, наукових консультантів та експертів у проєктних, конструкторських підрозділах установ та організацій. Згідно з Класифікатором професій ДК 003:2010 випускники аспірантури можуть працювати на посадах за професіями: - 2121.1 Молодший науковий співробітник (математика), науковий співробітник-консультант (математика), науковий співробітник (математика); - 2121.2 Математик (прикладна математика); -2139.1 Молодший науковий співробітник (галузь обчислень), науковий співробітник-консультант (галузь обчислень), науковий співробітник (галузь обчислень); - 2310.1 Доцент;
--	---

	<p>- 2310.2 Асистент, викладач вищого навчального закладу.</p> <p>Відповідно до Класифікатора видів економічної діяльності ДК 009:2010 випускники аспірантури можуть брати участь у таких видах економічної діяльності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 72.19 Дослідження й експериментальні розробки в галузі інших природничих і технічних наук;</li> <li>- 85.42 Вища освіта.</li> </ul>
<b>Подальше навчання</b>	Продовження освіти в докторантурі після успішного захисту власного дослідження, навчання на восьмому кваліфікаційному рівні Національної рамки кваліфікацій у споріднених спеціальностях, участь у постдокторських програмах та студіях; набуття додаткових кваліфікацій у системі післядипломної освіти. Навчання впродовж життя для вдосконалення в освітній, науковій та професійній діяльності.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	<p>Загальний стиль навчання – проблемно-орієнтований. Викладання проводиться у вигляді лекцій, семінарів та практичних занять, самостійного навчання на основі науково-технічної навчальної літератури і публікацій у фахових періодичних виданнях та електронних джерелах інформації, а також індивідуальних консультацій з викладачами.</p> <p>Передбачається проходження педагогічної практики у вищих навчальних закладах на профільних кафедрах, а також залучення до виконання науково-дослідних робіт, проєктів в інституті. Значна увага приділяється написанню наукових публікацій у фахових журналах, участі у науково-практичних конференціях, семінарах, проведенню власного наукового дослідження та захисту дисертаційної роботи.</p>
<b>Оцінювання</b>	Рейтингова система оцінювання, письмові екзамени, заліки, семінари, практичні роботи, презентації власних результатів наукової роботи, щорічні звіти за результатами діяльності відповідно до індивідуального плану, апробація результатів досліджень на наукових конференціях, публікація результатів досліджень у фахових наукових виданнях, підсумкова атестація та захист дисертації.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми та провадити дослідницько-інноваційну діяльність в галузі прикладної математики, зокрема в механіці

	деформівного твердого тіла та теоретичній механіці, що передбачає глибоке переосмислення наявних і створення нових цілісних знань, а також уміння їх впроваджувати в освітню та практичну діяльність.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність до самостійної роботи, самонавчання та постійного розвитку.</p> <p>ЗК3. Здатність до використання новітніх інформаційних і комунікаційних технологій, пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК4. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру у науковому пізнанні, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.</p> <p>ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК6. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та інноваційних розробок українською та іноземною мовами, глибоке розуміння іншомовних наукових текстів за напрямом досліджень.</p> <p>ЗК7. Здатність діяти на основі етичних кодексів і професійної етики науковця.</p> <p>ЗК8. Здатність вести міждисциплінарний діалог на засадах науковості та толерантності.</p> <p>ЗК9. Здатність передавати і поширювати наукові знання.</p>
<b>Спеціальні (фахові) компетентності (СК)</b>	<p>СК1. Здатність формулювати наукові задачі в галузі механіки деформованого твердого тіла, зокрема в області механіки композитних і неоднорідних середовищ; механіки оболонкових систем; механіки зв'язаних полів у матеріалах і елементах конструкцій; механіки руйнування і втоми матеріалів і елементів конструкцій; в області динаміки та стійкості руху механічних систем; в області структурної механіки матеріалів.</p> <p>СК2. Здатність до створення адекватних розрахункових моделей для розв'язання конкретних задач на основі положень наукових теорій та відомостей про об'єкт дослідження.</p> <p>СК3. Здатність самостійно виконувати дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузі механіки деформованого твердого тіла та дотичних дисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових фахових виданнях.</p> <p>СК4. Здатність вивчати, розуміти та аналізувати існуючі методи дослідження, та оцінювати їхні можливості для подальшого використання при розв'язанні конкретних наукових задач.</p>

	<p>СК5. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення при вирішенні задач механіки деформованого твердого тіла та теоретичної механіки.</p> <p>СК6. Здатність до розробки нових алгоритмів розрахунку, побудованих на базі сучасного математичного апарату.</p> <p>СК7. Здатність оцінювати достовірність одержаних результатів, отримувати та аналізувати розв'язки завдань роботи, застосовувати результати теоретичних та розрахункових досліджень для формулювання рекомендацій при вирішенні прикладних практичних задач.</p> <p>СК8. Здатність до дотримання правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях.</p> <p>СК9. Здатність до формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.</p> <p>СК10. Здатність організовувати та проводити власну науково-педагогічну діяльність; застосовувати наукові методи для професійної підготовки здобувачів вищої освіти; впроваджувати педагогічні інновації в освітній процес вищої школи.</p>
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
	<p>ПРН1. Орієнтуватися в сучасних тенденціях та наукових проблемах в галузі механіки деформованого твердого тіла, теоретичної механіки, напрямках їх розвитку та основних наукових школах.</p> <p>ПРН2. Мати глибинні знання з обраного напрямку досліджень. Вміти генерувати нові ідеї, виконувати оригінальні дослідження та досягати наукових результатів, які створюють нові знання в обраному напрямі досліджень.</p> <p>ПРН3. Знати сучасні методи проведення досліджень в області математичного та комп'ютерного моделювання механічних систем та явищ.</p> <p>ПРН4. Вміти науково розробляти та аргументовано презентувати результати власної дослідницької діяльності у різних форматах: доповіді, статті, звіту, усно, письмово, наживо тощо.</p> <p>ПРН5. Професійно презентувати результати своїх досліджень під час наукових заходів англійською мовою.</p> <p>ПРН6. Вміти проводити пошук наукової інформації. Уміти користуватися сучасними засобами зберігання, передачі і пошуку інформації, узагальнювати її та критично переосмислювати.</p> <p>ПРН7. Вміти використовувати сучасні методи і технології наукової комунікації українською та іноземними мовами.</p>

	<p>ПРН8. Знати основи організації дослідницького наукового процесу, вміти оформляти відповідну документацію, публікувати результати науково-дослідницької діяльності у фахових виданнях.</p> <p>ПРН9. Вміти планувати навчальні заняття, розробляти зміст, проводити структурування навчального матеріалу та проводити заняття різних видів, обирати методи та засоби навчання і контролю; організовувати та аналізувати свою педагогічну діяльність.</p> <p>ПРН10. Вміти проводити дослідження з достовірності одержаних результатів, аналізувати отримані розв'язки завдань роботи, застосовувати результати теоретичних та розрахункових досліджень для формулювання рекомендацій при вирішенні прикладних практичних задач</p> <p>ПРН11. Демонструвати системний науковий світогляд, знання з професійної етики та загальний культурний кругозір.</p> <p>ПРН12. Демонструвати принципи академічної доброчесності і високої академічної культури.</p> <p>ПРН13. Ефективно працювати в команді, мати навички міжособистісної взаємодії.</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації освітньо-наукової програми</b>	
<b>Кадрове забезпечення</b>	<p>До викладання навчальних дисциплін залучаються працівники високої кваліфікації з науковими ступенями та вченими званнями, які відповідають кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для третього освітньо-наукового рівня вищої освіти згідно з Ліцензійними умовами.</p>
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	<p>Матеріально-технічне забезпечення навчальних приміщень та соціальна інфраструктура інституту в повному обсязі відповідає чинним Ліцензійним умовам. В освітньому процесі використовується мультимедійне обладнання для проведення лекцій, для практичних занять – комп'ютерна техніка та відповідне програмне забезпечення.</p> <p>На базі Інституту працює Центр колективного користування приладами «Аналізатор динамічних процесів».</p>
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	<p>Інститут має власний веб-сайт за адресою <a href="https://inmech.kiev.ua">https://inmech.kiev.ua</a>, на якому розміщено основну інформацію про наукову діяльність інституту, його підрозділів та навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Інформаційне забезпечення ґрунтується на використанні ресурсів інститутської бібліотеки, фонди якої</p>

	оновлюються науковою літературою та періодичними виданнями та ресурсів доступних через необмежений доступ до мережі Internet.
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	Передбачена участь аспірантів у програмах національної кредитної мобільності за деякими освітніми компонентами, що забезпечують набуття загальних або фахових компетентностей. Оцінювання результатів навчання та академічних досягнень приведено у відповідність до європейської кредитної системи і співвідносно із національною шкалою оцінювання, що дозволяє провести взаємозарахування кредитів між різними установами країни.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	Міжнародна кредитна мобільність може здійснюватися згідно з вимогами чинного законодавства та на основі договорів Інституту з закордонними науковими та освітніми закладами. Для забезпечення міжнародної кредитної мобільності передбачаються участь аспірантів у міжнародних конференціях, наукових школах, семінарах. Також є можливість участі у міжнародних дослідницьких проектах, стажуванні тощо.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Підготовка іноземних здобувачів вищої освіти не передбачена.

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

Код дисципліни	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
<b>I. Обов'язкові (нормативні) компоненти освітньої складової ОНП</b>			
<b>Цикл дисциплін загальної підготовки</b>			
ОК 1	Філософія науки і культури	6	екзамен
ОК 2	Іноземна мова професійного спрямування для підготовки аспірантів до рівня загальноєвропейського стандарту	8	екзамен

	володіння мовою С 1 (англійська, німецька, французька)		
ОК 3	Методологія, організація та технологія наукових досліджень в механіці	6	екзамен
<b>Цикл дисциплін фахової та практичної підготовки</b>			
ОК 4	Поглиблений курс теоретичної механіки	6	залік, екзамен
ОК 5	Механіка деформівного твердого тіла	6	залік, екзамен
ОК 6	Педагогічна практика	2	звіт
<b>II. Вибіркові компоненти освітньої складової ОНП</b>			
ВК 1	Нелінійна теорія оболонок з отворами	4	залік
ВК 2	Чисельне дослідження стійкості армованих композитних матеріалів при стисканні із застосуванням високопродуктивних обчислень	4	залік
ВК 3	Поширення хвиль з врахуванням структурних рівнів матеріалів та базових властивостей деформування матеріалів	4	залік
ВК 4	Механіка руйнування в'язкопружних матеріалів	4	залік
ВК 5	Термомеханіка зв'язаних полів в непружних матеріалах та елементах конструкцій	4	залік
ВК 6	Динаміка структурно-неоднорідних оболонок	4	залік
ВК 7	Чисельний аналіз механічної поведінки оболонкових систем	4	залік
ВК 8	Теорія стійкості руху та її застосування	4	залік
ВК 9	Методи визначення функцій та реологічних параметрів в нелінійній теорії в'язкопружності	4	залік
ВК 10	Теорія тонких оболонок та тіл обертання з в'язко-пружно-пластичних матеріалів,	4	залік

	що працюють в умовах підвищених температур		
ВК 11	Спеціальні розділи оптимізації динамічних систем	4	залік
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонентів</b>		<b>34 (74%)</b>	
<b>Загальний обсяг вибіркового компонентів</b>		<b>12 (26%)</b>	
<b>Загальний обсяг освітніх компонентів ОНП</b>		<b>46 (100%)</b>	

**\*Код дисципліни**

**ОК** – обов'язковий компонент

**ВК** – вибіркового компонент – дисципліна вільного вибору аспіранта.

Зміст вибіркового дисциплін відображає в освітньо-науковій програмі особливості вузькопрофільної підготовки, яка необхідна здобувачеві при роботі над власним дослідженням.

Інститут механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України має право у встановленому порядку змінювати назви та зміст навчальних дисциплін.

### **3. НАУКОВА СКЛАДОВА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ**

Наукова складова підготовки доктора філософії за спеціальністю 113 «Прикладна математика» за даною освітньою програмою ставить на меті набуття аспірантом здатності розв'язувати комплексні проблеми в галузях механіки деформівного твердого тіла та теоретичної механіки. Використовуючи здобутки наукових шкіл, які упродовж останніх десятиліть активно розвивались в Інституті та представлені визнаними науковою спільнотою чисельними працями, здобувачі мають можливість долучитись до наукових досліджень за такими основними напрямками як механіка композитних і неоднорідних середовищ, механіка оболонкових систем, механіка зв'язаних полів у матеріалах та елементах конструкцій, механіка руйнування та втома, динаміка та стійкість руху механічних систем.

Наукова складова передбачає наступні види діяльності:

- проведення аспірантом власного наукового дослідження під керівництвом наукового керівника;
- презентацію та обов'язкове обговорення результатів досліджень на регулярних наукових семінарах відділу;
- апробацію отриманих результатів на міжнародних та вітчизняних конференціях та інших наукових заходах;
- підготовку та публікацію статей у фахових наукових виданнях, зокрема у журналах, що індексуються у наукометричних базах Scopus та Web of Science;
- підготовку рукопису та захист дисертації доктора філософії.

Наукова складова ОНП оформляється у вигляді індивідуального плану наукової роботи аспіранта, погоджується здобувачем з його науковим керівником, гарантом ОНП, затверджується вченою радою інституту. Індивідуальний план наукової роботи є обов'язковим

для виконання здобувачем ступеня доктора філософії і використовується для оцінювання успішності запланованої наукової роботи під час щорічного звіту.

Наукове дослідження виконується під керівництвом наукового керівника, який має право корегувати хід дослідження, несе відповідальність за підготовку здобувача ступеня доктора філософії, своєчасну реалізацію ним етапів дисертаційної роботи та її якість.

#### **4. ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Кваліфікаційна атестація здобувача ступеня доктора філософії за даною спеціальністю відбувається у формі публічного захисту дисертаційної роботи. Обов'язковою умовою допуску здобувача до захисту є успішне виконання індивідуального освітньо-наукового плану.

Дисертаційна робота є розгорнутим науковим дослідженням, що містить розв'язання нових актуальних проблем за спеціальністю «Прикладна математика» за напрямками механіка деформівного твердого тіла та теоретична механіка, яке виконано самостійно і не містить академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації.

Дисертаційна робота має бути розміщена на сайті Інституту механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України.

Дисертаційна робота має відповідати іншим вимогам, встановленим законодавством.

Захист дисертаційної роботи проводиться відкрито і публічно на засіданні разової спеціалізованої вченої ради.

**5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ  
КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6
ЗК 1	•		•	•	•	
ЗК 2	•		•			
ЗК 3		•	•			
ЗК 4	•					
ЗК 5	•					
ЗК 6		•		•	•	
ЗК 7	•					•
ЗК 8			•	•	•	
ЗК 9	•		•			•
СК 1			•	•	•	
СК 2				•	•	
СК 3			•	•	•	
СК 4				•	•	
СК 5			•	•	•	
СК 6			•	•	•	
СК 7				•	•	
СК 8				•	•	
СК 9	•			•	•	
СК 10						•

**6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ  
НАВЧАННЯ (ПРН) ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ  
ПРОГРАМИ**

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6
ПРН 1			•	•	•	•
ПРН 2	•		•	•	•	
ПРН 3			•	•	•	
ПРН 4				•	•	
ПРН 5			•	•	•	•
ПРН 6		•		•	•	
ПРН 7	•		•	•	•	•
ПРН 8		•		•	•	
ПРН 9			•			
ПРН 10						•
ПРН 11				•	•	
ПРН 12	•					
ПРН 13	•			•	•	
ПРН 14			•	•	•	•

## 7. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

