

**Пропозиції щодо оновлення освітньо-наукової програми  
Прикладна механіка  
Третього рівня вищої освіти  
2024 рік**

Таблиця 1

Частина ОП яка оновлюється	Підстави (згідно Положення про ОП, пункт 4.1)	Пропозиції		Розгляд і затвердження змін (згідно Положення про ОП)
		Фактичний стан	Передбачається	
Уточнення запланованих результатів навчання ОП	Ініціатива роботодавців та стейкхолдерів	У редакції 2023 року перелік ЗК, ФК та ПРН був орієнтований переважно на геометричне моделювання та містив окремі узагальнені й частково дубльовані позиції. Недостатньо було представлено компоненти цифрового моделювання, аналізу даних та міждисциплінарності, що зумовило необхідність їх оновлення.	Частина компетентностей переформульовано з метою усунення узагальненості та надання їм більш прикладного характеру, зокрема ЗК01, ЗК03, ЗК04, ЗК05. Основні зміни спрямовані на: конкретизацію здатності до аналізу проблем і прийняття рішень в умовах невизначеності (ЗК01, ЗК02); розширення змісту командної роботи через включення міждисциплінарного та міжнародного контексту (ЗК04, ЗК05); уточнення креативності як здатності до генерування наукових ідей та інноваційних підходів (ЗК03); інтеграцію етичних аспектів у вигляді окремої компетентності, що відповідає принципам академічної доброчесності (ЗК07). Крім того, до переліку було додано компетентності, що відповідають сучасним вимогам підготовки докторів філософії, зокрема: здатність приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності (ЗК02); соціальну відповідальність та орієнтацію на принципи сталого розвитку (ЗК06).	Вноситься до ОП, затверджується Вченою радою університету до 31 травня, після позитивного рішення на засіданні кафедри та ін. структурних підрозділів згідно положення про ОП

			<p>Перелік фахових компетентностей було суттєво оновлено шляхом їх уточнення, укрупнення та переорієнтації на сучасні наукові та інженерні підходи у галузі прикладної механіки. Основні зміни передбачають: розширення предметної області від прикладної геометрії до прикладної механіки, машинобудування та суміжних галузей (ФК01); конкретизацію здатності до розв'язання задач через формулювання та оптимізацію складних інженерних проблем (ФК08); посилення аналітичної складової через інтеграцію критичного аналізу та синтезу (ФК02) і формування проривного наукового мислення (ФК07); значне розширення компетентностей у сфері математичного та комп'ютерного моделювання, включаючи застосування цифрових технологій і програмних засобів (ФК04, ФК09); конкретизацію дослідницької діяльності через введення компетентності експериментального дизайну та обробки даних (ФК10).</p> <p>Додатково було введено нові компетентності, що відповідають сучасним вимогам: міжнародна наукова комунікація (ФК03); професійна та освітня комунікація (ФК05); інноваційна діяльність і трансфер технологій (ФК06).</p> <p>Програмні результати навчання було оновлено шляхом їх систематизації, укрупнення та приведення у відповідність до сучасної компетентнісної моделі підготовки докторів філософії. Основні зміни: перехід від знань до діяльності (research-based approach);</p>	
--	--	--	---	--

			інтеграція дублюючих результатів і скорочення їх кількості при одночасному розширенні змісту; орієнтація на повний цикл наукової діяльності: від генерації ідей до впровадження результатів (ПРН01–ПРН08); посилення ролі цифрових технологій, алгоритмізації та моделювання (ПРН04); розширення компетентностей у сфері аналізу даних і застосування сучасних методів (ПРН03); інтеграція педагогічної складової у вигляді окремих результатів (ПРН09–ПРН10); включення управління науковими та інноваційними проєктами (ПРН11); акцент на академічній доброчесності та безперервному професійному розвитку (ПРН12).	
Зміни в ОНП	Група розробників	У редакції 2023 року фокус освітньо-наукової програми був зосереджений переважно на геометричному моделюванні як базовому інструменті досліджень у галузі прикладної механіки. Разом з тим, такий підхід мав обмежений міждисциплінарний характер і не повною мірою охоплював сучасні напрями, пов'язані з динамікою машин, процесами управління,	У зв'язку з уточненням загальних (ЗК01–ЗК07), фахових (ФК01–ФК10) компетентностей та програмних результатів навчання (ПРН01–ПРН12), було оновлено фокус освітньо-наукової програми. У редакції 2024 року фокус програми розширено від вузької орієнтації на геометричне моделювання до комплексного охоплення задач прикладної механіки, зокрема динаміки машин, процесів управління, технологій виробництва, оптимізації та цифрового моделювання. Це дозволило забезпечити міждисциплінарність, підвищити практичну спрямованість підготовки та орієнтувати програму на вирішення сучасних інженерних і наукових задач.	

		оптимізацією та цифровим моделюванням.		
<b>Зміни у програмах дисциплін (кількість і перелік тем, послідовність їх вивчення, теми лабораторних занять, форми і методи контролю тощо)</b>	Здобувачі освіти	У змісті ОК не було враховано результати оновлених досліджень НПП кафедри.	У програмах навчальних дисциплін уточнено та оновлено зміст окремих тем, їх послідовність і структуру відповідно до сучасних тенденцій розвитку освіти, професійного стандарту вчителя та оновлених програмних результатів навчання. Зокрема, в ОК «Геометричне моделювання» до теми «Параметричні криві, сплайни та дискретні криві» було додано питання використання композиційних похідних та оптимізації точкових поліномів у задачах згущення дискретних кривих на основі результатів досліджень, висвітлених у працях «Задача оптимізації точкових поліномів» (Верещага В.М. та ін., 2023) та «Елементи композиційного диференціювання у точковій формі» (Верещага В.М. та ін., 2023). До теми «Алгоритмічні методи реконструкції та обробки дискретних геометричних даних» додано питання алгоритмів визначення параметрів геометричних моделей відповідно до результатів дослідження «Алгоритм визначення точки відліку та центру проєктування для диференціальних проєкцій композиційної похідної» (Верещага В.М. та ін., 2023). До теми «Моделювання поверхонь» включено питання моделювання складних геометричних форм і об'єктів під дією зовнішніх факторів на основі результатів досліджень «Construction of a mathematical model for approximating the sphere by strips of unfolding surfaces» (Vereshaga V. , 2023, Scopus) та	вноситься до програми дисципліни, затверджується на засіданні кафедри, передається до навчально-методичних комісій інституту/факультету і затверджується на вченій раді інституту/факультету

			<p>«Determining the shape of a flexible thread in the field of horizontal and vertical forces» (Volina T. та ін., 2024, Scopus). У темі «Чисельні аспекти геометричного моделювання» доповнено зміст питаннями оцінювання адекватності математичних моделей та аналізу їх поведінки.</p> <p>В ОК «Графічні технології формоутворення» до теми «Методи геометричного задання та опису форми» було додано питання використання композиційних матриць як інструменту опису геометричних об'єктів на основі результатів дослідження «Композиційні матриці – геометрична фігура» (Верещага В.М. та ін., 2023).</p> <p>До теми «Криві як основа формоутворення» включено питання застосування композиційного диференціювання відповідно до результатів дослідження «Елементи композиційного диференціювання у точковій формі» (Верещага В.М. та ін., 2023). У темі «Алгоритмічні методи формоутворення кривих» доповнено зміст питаннями сучасних алгоритмів згладжування та згущення дискретних кривих на основі результатів дослідження «Розгляд методів неперервної інтерполяції плоских дискретно представлених кривих» (Спірінцев Д.В., Шликов С. та ін., 2024).</p> <p>До теми «Моделювання поверхонь у задачах формоутворення» включено питання сучасних методів геометричного моделювання поверхонь відповідно до результатів дослідження «Огляд методів геометричного моделювання поверхонь» (Спірінцев Д.В., Геращенко А. та ін., 2024).</p> <p>Це дозволило розширити практичні та прикладні</p>	
--	--	--	---	--

			аспекти тем, посилити міждисциплінарні зв'язки, інтегрувати цифрові та дослідницькі елементи навчання.	
--	--	--	--	--

**Порівняльна таблиця загальних компетентностей (ЗК)  
ОП «Середня освіта. Математика» (бакалавр)**

**Таблиця 2**

<b>№</b>	<b>Було (редакція 2023 р.)</b>	<b>Стало (редакція 2024 р.)</b>	<b>Характер зміни</b>
<b>ЗК-1</b>	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Додано: «генерувати нові ідеї, виявляти, ставити та вирішувати проблеми» + розширено контекст мислення.	Розширено — додано креативність і проблемно-пошуковий аспект.
<b>ЗК-2</b>	Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності, готовність приймати відповідальність за професійні рішення.	Уточнено: «здатність до прийняття ефективних рішень» + логічно відокремлено частини формулювання.	Уточнено — зроблено більш структуровано та вимірювано.
<b>ЗК-3</b>	Здатність застосовувати знання на практиці.	Розширено: «здатність приймати обґрунтовані рішення» + «отримані знання».	Розширено — підкреслено аналітичність і практичну дієвість.
<b>ЗК-4</b>	Здатність діяти етично, соціально відповідально та свідомо; організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці, застосовувати принципи енергозбереження.	Переформульовано: «дотримання етично-правових норм, соціальна відповідальність, антикорупційність і доброчесність».	Суттєво оновлено — включено принципи академічної доброчесності й антикорупційні положення.
<b>ЗК-5</b>	Здатність до пошуку інформації, її аналізу та критичного оцінювання.	Замість цього тепер: «комунікативні навички, емпатія, командна робота, спілкування з представниками інших груп».	Зміна змісту — колишній ЗК-5 перенесено до ЗК-6, а тут сформовано нову соціально-комунікативну компетентність.
<b>ЗК-6</b>	Здатність вільно спілкуватися державною мовою (усно та письмово).	Без змін за змістом.	Без змін.
<b>ЗК-7</b>	Здатність використовувати знання іноземної мови в освітній діяльності, здатність до академічної мобільності.	Без змін.	Без змін.
<b>ЗК-8</b>	Здатність до утвердження національних і гуманістичних ідеалів, демократичних цінностей і традицій України.	Переформульовано: «здатність мотивувати людей та рухатись до спільної мети».	Зміщено акцент із патріотичного на соціально-лідерський аспект.
<b>ЗК-9</b>	Здатність реалізувати свої права і обов'язки як	Формулювання майже ідентичне.	Без суттєвих змін.

№	Було (редакція 2023 р.)	Стало (редакція 2024 р.)	Характер зміни
	члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського суспільства, сталий розвиток, верховенство права.		
<b>ЗК-10</b>	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії предметної області.	Розширено: додано акцент на математику і «використання фізичної активності, здоровий спосіб життя».	Оновлено — додано компонент «здоров'язбереження».
<b>ЗК-11</b>	Навички забезпечення безпеки життєдіяльності.	Переформульовано: «організація безпечного освітнього середовища, профілактика, санітарія, культура безпеки».	Суттєво оновлено — набуло педагогічного контексту.
<b>ЗК-12</b>	Навички використання ІКТ.	Заміщено новою: «об'єктивне оцінювання результатів навчання, формування навичок самооцінювання учнів».	Зміна змісту — введено новий акцент на оцінювальну діяльність учителя.
<b>ЗК-13</b>	Навички міжособистісної взаємодії, толерантна поведінка, адаптація до нової ситуації.	Без змін.	Без змін.
<b>ЗК-14</b>	Усвідомлення рівних можливостей та гендерних проблем.	Без змін.	Без змін.
<b>ЗК-15</b>	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	Розширено: «власний професійний розвиток із використанням сучасних методик і ІКТ».	Оновлено — орієнтовано на професійне вдосконалення.

**Порівняння фахових компетентностей (ФК)  
ОП «Середня освіта. Математика» (бакалавр)**

Таблиця 3

№	Було (редакція 2023 року)	Стало (редакція 2024 року)	Характер зміни
<b>ФК-1</b>	Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв’язання та демонструвати логічність у математичних міркуваннях.	Без змін.	Збережено базову математичну компетентність.
<b>ФК-2</b>	Здатність використовувати сучасні методики та технології для організації освітньої діяльності в закладах середньої та професійно-технічної освіти, діагностики та оцінювання якості навчального процесу за різними освітніми програмами.	Без змін.	Підтверджено значущість методичної підготовки.
<b>ФК-3</b>	Здатність використовувати системні знання з математичних дисциплін, педагогіки, історії їх виникнення та розвитку.	Здатність інтегрувати знання з математичних дисциплін, педагогіки, психології та історії науки для розв’язання професійно орієнтованих завдань.	Розширено міждисциплінарність: додано психологію, інтеграційний підхід.
<b>ФК-4</b>	Здатність використовувати на практиці основні наукові факти і фундаментальні ідеї, сутність основних фізичних понять і законів, принципів і теорій, які дають змогу пояснити перебіг фізичних явищ і процесів.	Здатність застосовувати фундаментальні наукові поняття, закони та принципи фізики, математики й інформатики для пояснення та моделювання явищ і процесів реального світу.	Розширено за рахунок інформатики та моделювання; наближено до STEM-орієнтації.
<b>ФК-5</b>	Здатність створювати математичну модель реального об’єкта, процесу, явища, аналізувати та досліджувати її, зокрема, з використанням засобів комп’ютерної техніки.	Без змін.	Основна компетентність математичного моделювання.
<b>ФК-6</b>	Здатність сформулювати проблему в математичній і символічній формі, щоб полегшити її аналіз та розв’язання; здатність обирати та використовувати алгоритми, методи, прийоми та способи розв’язування математичних задач.	Без змін.	Підтверджено важливість алгоритмічного мислення.
<b>ФК-7</b>	Здатність продемонструвати глибокі знання історичних та сучасних тенденцій розвитку математики, вітчизняного та зарубіжного наукового доробку в галузі математики.	Здатність аналізувати розвиток математичних ідей, пов’язувати історію математики з сучасною теорією і практикою,	Конкретизовано: історія математики — як методичний

		використовувати історико-науковий підхід у навчальному процесі.	ресурс.
<b>ФК-8</b>	Здатність розв'язувати прикладні задачі методами математичного, функціонального та комплексного аналізу, алгебраїчними та геометричними методами.	Без змін.	Традиційна компетентність зберігається.
<b>ФК-9</b>	Здатність застосовувати сучасні методи й освітні технології навчання.	Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею у професійній діяльності.	Зміщення акценту на інформаційно-цифрову компетентність.
<b>ФК-10</b>	Здатність проектувати цілісний процес навчання, виховання та розвитку учнів засобами математики.	Без змін.	Підтверджено роль методичного конструювання.
<b>ФК-11</b>	Здатність застосовувати математико-статистичні методи обробки результатів спостережень.	Без змін.	Без змін.
<b>ФК-12</b>	Здатність працювати з комп'ютерною технікою, комп'ютерними мережами та Інтернетом, застосовувати сучасні програми і пакети комп'ютерної математики.	Здатність використовувати в освітньому процесі цифрові технології, у тому числі сучасні програми і пакети комп'ютерної математики, орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію.	Розширено — інтегровано цифрову, пошукову та критико-аналітичну складові.
<b>ФК-13</b>	Здатність системно аналізувати фундаментальні астрономічні теорії, закони і закономірності.	—	Вилучено. Зміна профілю програми на суто фізико-математичний напрям.

**Порівняльна таблиця ПРН  
ОП «Середня освіта. Математика» (бакалавр)**

У редакції освітньої програми 2024 року програмні результати навчання зазнали структурної оптимізації шляхом інтеграції, укрупнення та уточнення формулювань. Кількість ПР скорочено з 27 до 24 без втрати змістового наповнення. Оновлені ПР мають більш узагальнений і діяльнісно орієнтований характер, що забезпечує їх відповідність НРК, професійному стандарту вчителя та сучасним освітнім підходам.

Таблиця 4

<b>ПРН (2023 р.)</b>	<b>Відповідний ПРН (2024 р.)</b>	<b>Характер змін</b>
ПРН-1	ПРН-1	Уточнення формулювання, збережено зміст фундаментальної підготовки
ПРН-2	ПРН-2	Узагальнення педагогічних і дидактичних підходів
ПРН-3	ПРН-3	Без змін за змістом, уточнено відповідно до стандартів
ПРН-4	ПРН-4	Структуризація інноваційних методів навчання
ПРН-5	ПРН-5	Без змін, логічно уточнено
ПРН-6 + ПРН-7	ПРН-6	Інтеграція комунікативних компетентностей (державна + іноземна мови)
ПРН-8	ПРН-7	Уточнення етичної та соціальної складової
ПРН-9	ПРН-8	Конкретизація безпекової компетентності
ПРН-10 + ПРН-11	ПРН-10	Узагальнення аналітико-рефлексивних умінь
ПРН-12	ПРН-11	Переформульовано відповідно до управління освітнім процесом
ПРН-13	ПРН-12	Акцент на розв'язанні складних педагогічних ситуацій
ПРН-14	ПРН-13	Без зміни змісту, оновлено формулювання
ПРН-15 + ПРН-23 + ПРН-27	ПРН-14	Інтеграція ІКТ, інформатики та медіаграмотності
ПРН-16	ПРН-15	Узагальнення історико-наукового й міждисциплінарного аспектів
ПРН-17	ПРН-16	Переорієнтація на академічну доброчесність і професійну етику
ПРН-18	ПРН-17	Без змін за змістом
ПРН-19	ПРН-18	Уточнення моделей реальних процесів
ПРН-20	ПРН-19	Актуалізація з урахуванням сучасного ПЗ
ПРН-21	ПРН-20	Без змін, уточнено психологічний аспект

<b>ПРН (2023 р.)</b>	<b>Відповідний ПРН (2024 р.)</b>	<b>Характер змін</b>
ПРН-22	ПР-21	Розширено командну та партнерську взаємодію
—	ПР-22	Нова редакція: акцент на критичному мисленні й самостійності
—	ПР-23	Новий акцент: само- та взаємооцінювання
—	ПР-24	Новий результат: безперервний професійний розвиток
ПРН-24	інтегровано в ПР-1, ПР-18	Інтеграція фізико-математичного моделювання
ПРН-25	інтегровано в ПР-15	Інтеграція астрономічної складової
ПРН-26	інтегровано в ПР-15	Інтеграція філософсько-світоглядної складової