

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ
Львівського національного університету
імені Івана Франка

Голова Вченої Ради
Володимир МЕЛЬНИК / _____ /
Протокол № ____ від «__» _____ 2023 р.

Освітня програма в оновленій редакції вводиться в дію з 01.09.2023р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
“Теоретична та прикладна механіка”

Другого (магістерського) рівня вищої освіти
За спеціальністю № 113 Прикладна математика
Галузі знань № 11 Математика та статистика

РОЗРОБЛЕНО ТА ОНОВЛЕНО РОБОЧОЮ ГРУПОЮ У СКЛАДІ:

<i>Станкевич В.З.</i>	професор кафедри механіки (гарант освітньої програми), доктор фізико-математичних наук, доцент
<i>Андрейків О.Є.</i>	завідувач кафедри механіки, доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НАН України
<i>Кузь І.С.</i>	доцент кафедри механіки, кандидат фізико-математичних наук, доцент
<i>Слободян М.С.</i>	доцент кафедри механіки, кандидат фізико-математичних наук, доцент
<i>Звізло І.С.</i>	доцент кафедри механіки, кандидат фізико-математичних наук, доцент
<i>Долінська І.Я.</i>	доцент кафедри механіки, доктор технічних наук
<i>Каленюк І.І.</i>	здобувач першого курсу навчання на магістерській програмі “Теоретична та прикладна механіка”
<i>Хома М.С.</i>	заступник директора ФМІ ім. Г.В. Карпенка НАН України з наукової роботи, доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НАН України

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України, директор Інституту, доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАН України Кушнір Роман Михайлович
2. Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України, директор Інституту, доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАН України Назарчук Зіновій Теодорович

Керівник робочої групи
гарант освітньої програми
доктор фізико-математичних наук, доцент

Володимир СТАНКЕВИЧ

Ухвалено на засіданні Вченої Ради
механіко-математичного факультету
Протокол № 9 від 19 квітня 2023 року

Голова Вченої Ради

Ігор ГУРАН

Декан механіко-математичного факультету

Ігор ГУРАН

Профіль освітньої програми «Теоретична та прикладна механіка» зі спеціальності 113 “Прикладна математика”

I. Загальна характеристика освітньої програми	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Львівський національний університет імені Івана Франка Механіко-математичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	магістр магістр з прикладної математики
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма “Теоретична та прикладна механіка”
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці
Наявність акредитацій	Акредитаційна комісія України, сертифікат про акредитацію спеціальності НД № 1492519, дійсний до 01.07.2024 р.
Цикл/рівень програми	другий (магістерський) рівень – 7 рівень НРК України, EQF LLL – Level 7, QF EHEA – Second cycle
Передумови	Наявність здобутої вищої освіти ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступного планового оновлення, не перевищуючи періоду акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	mmf.lnu.edu.ua
II. Мета освітньої програми	
Забезпечити підготовку висококваліфікованих фахівців, здатних розв’язувати складні спеціалізовані задачі та комплексні науково-технічні проблеми, на основі застосування широкого спектру знань та компетентностей з математики, механіки, інформатики та обчислювальної техніки стосовно математичного моделювання механічних явищ і процесів. Забезпечення володіння сучасними комп’ютерними технологіями та засобами програмування для комп’ютерного моделювання у виробничих процесах, наукових дослідженнях та задля здійснення інноваційних технологій.	
III. Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)	галузь знань 11 математика та статистика спеціальність 113 прикладна математика
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма підготовки магістра
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта в галузі знань 11 Математика і статистика, спеціальності 113 Прикладна математика. Ключові слова: математичні моделі, комп’ютерне моделювання механічних систем.
Особливості освітньої програми	Програма спрямована на оволодіння фундаментальними та прикладними знаннями та навичками математичного і комп’ютерного моделювання в області теоретичної і прикладної механіки, науковому дослідженні та аналізі механічних процесів і систем в різних сферах діяльності.
IV. Придатність випускників до працевлаштування та продовження освіти	
Придатність до	Випускники можуть працювати в наукових, освітніх,

працевлаштування	комерційних, державних та інших установах та підрозділах, що вимагають застосування методів прикладної математики. Випускники можуть працювати за професіями згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010: 2121.1 Науковий співробітник-консультант (математика) 2121.2 Математик (прикладна математика) 2132.2 Програміст прикладний 2139.1 Наукові співробітники (прикладна математика, механіка) 2139.2 Професіонал в інших галузях обчислень
Подальше навчання	Продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
V. Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентоцентроване навчання, самонавчання, диференційоване навчання. Викладання проводиться у вигляді: лекції, мультимедійні лекції, інтерактивні лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, самостійне навчання, консультації. Навчання включає виконання курсової роботи; проходження виробничої (переддипломної) практики, підготовка магістерської роботи.
Оцінювання	Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за системою ECTS та національною шкалою оцінювання. Поточний контроль – усне та письмове опитування, оцінка роботи в малих групах, тестування, захист індивідуальних завдань. Підсумковий контроль – екзамени та заліки з урахуванням накопичених балів поточного контролю, публічний захист курсової роботи та звіту про проходження виробничої (переддипломної) практики. Атестація – публічний захист кваліфікаційної роботи.
VI. Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	ІК. Здатність розв'язувати складні задачі дослідницького та/або інноваційного характеру або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК01. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) та нестандартні підходи до їх реалізації. ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК03. Здатність оволодівати сучасними знаннями, формулювати та вирішувати проблеми. ЗК04. Здатність бути критичним і самокритичним. ЗК05. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу

	<p>інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК08. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК09. Здатність спілкуватися та здійснювати професійну діяльність державною та іноземною мовами.</p> <p>ЗК10. Навички у використанні інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК11. Здатність вести науково-дослідну діяльність, зокрема у міжнародному середовищі.</p> <p>ЗК12. Здатність працювати в команді.</p>
<p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)</p>	<p>СК01. Здатність розв'язувати науково-технічні задачі й проблеми, які потребують оновлення й інтеграції знань.</p> <p>СК02. Здатність сформулювати математичну постановку задачі та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.</p> <p>СК03. Здатність використання методів статистичної механіки до широкого класу феноменологічних теорій незворотніх термодинамічних процесів, виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.</p> <p>СК04. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач механіки, зрозуміти фізичну суть та математичні поняття нелінійної теорії пружності, що стосуються опису напруженого і деформованого стану тіл з урахуванням фізико-механічної нелінійності природи цих процесів.</p> <p>СК05. Проведення розрахунків елементів інженерних конструкцій на міцність, жорсткість і стійкість.</p> <p>СК06. Здатність зрозуміти фізичну природу та сутність реологічних властивостей композиційних і полімерних матеріалів та оцінити експлуатаційні можливості конструкцій з таких матеріалів.</p> <p>СК07. Здатність розробляти та досліджувати математичні та комп'ютерні моделі за допомогою спеціалізованих програмних засобів.</p> <p>СК08. Здатність розробляти методи і алгоритми побудови, дослідження та програмної реалізації математичних моделей у техніці, фізиці біології, медицині та інших галузях та інших галузях та здійснювати їх аналіз.</p> <p>СК09. Здатність проводити наукові дослідження з розробки нових та адаптації існуючих математичних та комп'ютерних моделей для дослідження різноманітних механічних процесів, явищ і систем, здійснювати експерименти та аналізувати одержані результати.</p> <p>СК10. Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду, пов'язаного із застосуванням математичних методів для дослідження різноманітних процесів, явищ та систем.</p> <p>СК11. Здатність розробляти та керувати науково-технічними проектами.</p>
<p>VII. Програмні результати навчання</p>	
	<p>РН01. Спілкуватися в межах професійних компетенцій державною та іноземною мовою.</p>

	<p>PH02. Здійснювати збір, систематизацію та аналіз науково-технічної інформації з питань професійної діяльності.</p> <p>PH03. Проводити розрахунки конструктивних елементів (стрижнів, балок, валів) на міцність, жорсткість, довговічність, уникнення явища резонансу під дією періодичного навантаження.</p> <p>PH04. Використовувати методи статистичної механіки до широкого класу феноменологічних теорій незворотніх термодинамічних та термомеханічних процесів.</p> <p>PH05. Вміти визначати період докритичного росту тріщин високотемпературної повзучості в елементах конструкцій, визначати залишковий ресурс конструкційних матеріалів з тріщинами за їх циклічного обтяження та з урахуванням дії водневмісного середовища</p> <p>PH06. Застосовувати математичні методи інтегральних перетворень, нелінійної теорії пружності, в'язкопружності для розв'язання прикладних задач механіки, застосовувати отримані знання (реологічні моделі) до коректного опису деформування полімерних та композиційних матеріалів</p> <p>PH07. Розв'язувати задачі комп'ютерного моделювання шляхом використання сучасних програмних засобів CAD/CAE/CAM аналізу.</p> <p>PH08. Застосовувати концепції використання нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії, вміти проводити економічний аналіз та обґрунтовану доцільність розвитку напрямків застосування нетрадиційної та відновлювальної енергетики в конкретній споживчій ситуації.</p> <p>PH9. Аналізувати тенденції розвитку та боротьби наукових ідей, які супроводжуються зміною парадигми, розвивати розуміння історії науки для свого професійного розвитку та розширення світогляду.</p> <p>PH10. Освоювати і застосовувати нові наукові методи й теорії у теоретичних та прикладних галузях.</p> <p>PH11. Вміти працювати в команді, розробляти і керувати науково-дослідними та прикладними проектами, зокрема у міжнародному середовищі.</p> <p>PH12. Володіти навичками критичного аналізу наукової інформації та результатів наукових досліджень, розуміти та дотримуватись вимог академічної доброчесності.</p> <p>PH13. Планувати і виконувати наукові дослідження, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.</p>
VIII. Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Залучення на конкурсній основі науково-педагогічних працівників, які за кваліфікацією відповідають профілю і напряму дисциплін, що викладаються, мають потрібний стаж науково-педагогічної роботи та

	<p>підтверджений науковий ступінь і вчене звання. З метою підвищення кваліфікації науково-педагогічні працівники, які забезпечують реалізацію програми, раз у п'ять років проходять підвищення кваліфікації в Україні та/або за кордоном.</p> <p>Викладання на ОПП здійснюють 7 науково-педагогічних працівників, з них 2 доктори техн. наук, 1 доктор фіз.-мат. наук, 3 кандидати фіз.-мат. наук, 1 асистент.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Для забезпечення навчального процесу є наявне:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навчальні аудиторії; - комп'ютерні класи, оснащені сучасними компютерами; - аудиторії з мультимедійною технікою та інтернетом; - навчально-наукова лабораторія комп'ютерної механіки; - механічна лабораторія кафедри механіки; - гуртожитки; - їдальня, буфет; - медпункт; - спортивний комплекс з басейном; - студентський клуб; актові зали; - бази відпочинку в Карпатах і Шацьку.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<ul style="list-style-type: none"> - офіційний сайт Львівського національного університету імені Івана Франка, механіко-математичного факультету, кафедри; - доступ до мережі Internet; - корпоративна пошта; - електронна бібліотека, наукова бібліотека; - силабуси навчальних дисциплін; - програми практик; - підручники, навчальні посібники, методичні вказівки. <p>За потреби дистанційного або змішаного навчання освітній процес інтегровано в системі Zoom, Microsoft Teams.</p>
ІХ. Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	За умови наявності двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та вищими навчальними закладами України
Міжнародна кредитна мобільність	За умови наявності двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	За умови володіння українською мовою

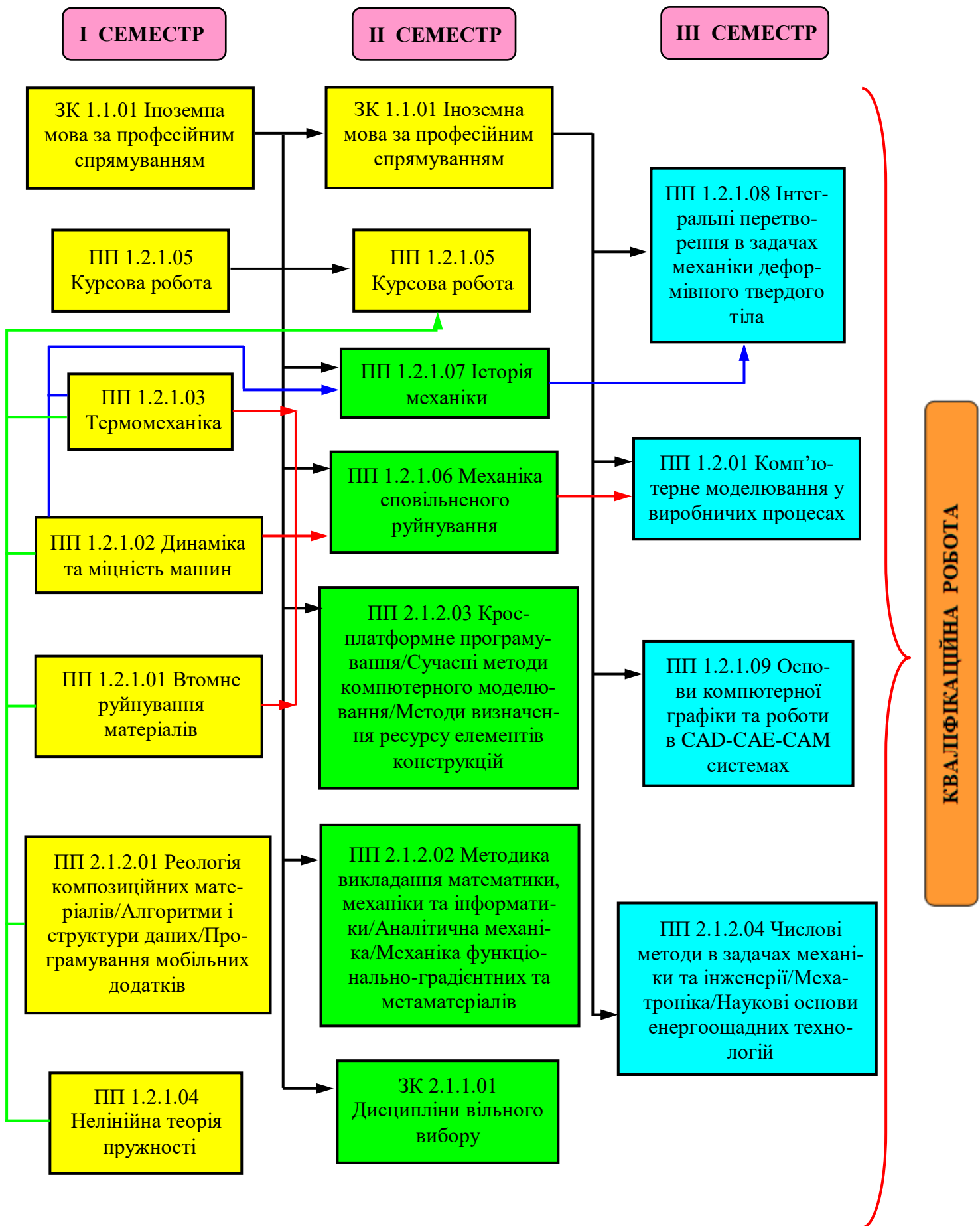
2. Перелік компонент освітньо-професійної/наукової програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
НОРМАТИВНІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ			
Цикл загальної підготовки			
ЗК 1.1.01	Іноземна мова за професійним спрямуванням	6	екзамен+залік
Цикл професійної та практичної підготовки			
ПП 1.2.01	Комп'ютерне моделювання у виробничих процесах	3	залік
ПП 1.2.02	Виробнича (переддипломна) практика	9	диф. залік
ПП 1.2.03	Кваліфікаційна (магістерська) робота	9	захист
Освітньо-професійна програма “Теоретична та прикладна механіка”			
ПП 1.2.1.01	Втомне руйнування матеріалів	4	екзамен
ПП 1.2.1.02	Динаміка та міцність машин	4	екзамен
ПП 1.2.1.03	Термомеханіка	4	екзамен
ПП 1.2.1.04	Нелінійна теорія пружності	4	екзамен
ПП 1.2.1.05	Курсова робота	8	диф. залік
ПП 1.2.1.06	Механіка сповільненого руйнування конструкцій	6	екзамен
ПП 1.2.1.07	Історія механіки	3	екзамен
ПП 1.2.1.08	Інтегральні перетворення в задачах механіки деформівного твердого тіла	3	екзамен
ПП 1.2.1.09	Основи комп'ютерної графіки та роботи в CAD/CAE/CAM системах	3	екзамен
Загальний обсяг кредитів ЄКТС обов'язкових компонент		66	
ВИБІРКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ			
Цикл загальної підготовки			
ЗК 2.1.1.01	Дисципліни вільного вибору (механіка рідин та газів)	3	залік
Цикл професійної та практичної підготовки			
ПП 2.1.2.01	1. Реологія композиційних матеріалів 2. Алгоритми і структури даних (англійською мовою) 3. Програмування мобільних додатків	6	залік
ПП 2.1.2.02	1. Методика викладання математики, механіки та інформатики 2. Аналітична механіка 3. Механіка функціонально-градієнтних та метаматеріалів	6	залік
ПП 2.1.2.03	1. Крос-платформне програмування 2. Сучасні методи комп'ютерного моделювання 3. Методи визначення ресурсу елементів конструкцій	6	залік
ПП 2.1.2.04	1. Числові методи в задачах механіки та інженерії 2. Мехатроніка	3	залік

	3. Наукові основи енергоощадних технологій		
	Загальний обсяг кредитів ЄКТС вибіркового компонент	24	
	Загальний обсяг кредитів ЄКТС освітньої програми	90	

2.2. Структурно-логічна схема ОП



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів ОПП «Теоретична та прикладна механіка» спеціальності 113 Прикладна математика проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи і завершується видачею документа встановленого зразка про присудження освітнього ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації «Магістр з прикладної математики» .

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.

Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на сайті у репозитарії.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ЗК 01	ЗК 02	ЗК 03	ЗК 04	ЗК 05	ЗК 06	ЗК 07	ЗК 08	ЗК 09	ЗК 10	ЗК 11	ЗК 12	СК 01	СК 02	СК 03	СК 04	СК 05	СК 06	СК 07	СК 08	СК 09	СК 10	СК 11
ЗК 1.1.01							*		*		*	*							*			*	
ПП 1.2.01		*				*	*		*														
ПП 1.2.02		*						*				*										*	
ПП 1.2.03	*			*	*	*	*	*		*	*		*	*								*	*
ПП 1.2.1.01		*											*			*	*			*			
ПП 1.2.1.02		*															*		*		*		
ПП 1.2.1.03						*									*				*	*			
ПП 1.2.1.04			*													*		*	*	*	*		
ПП 1.2.1.05	*			*	*	*	*		*	*			*	*								*	*
ПП 1.2.1.06			*										*		*					*	*		
ПП 1.2.1.07	*	*		*				*															
ПП 1.2.1.08			*													*							
ПП 1.2.1.09			*			*				*							*	*	*	*	*	*	*

**5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН)
відповідними компонентами освітньої програми**

	ПРН 01	ПРН 02	ПРН 03	ПРН 04	ПРН 05	ПРН 06	ПРН 07	ПРН 08	ПРН 09	ПРН 10	ПРН 11	ПРН 12	ПРН 13
ЗК 1.1.01	*	*							*		*	*	
ПП 1.2.01	*						*	*		*			
ПП 1.2.02		*								*	*		
ПП 1.2.03		*								*		*	*
ПП 1.2.1.01			*		*		*						
ПП 1.2.1.02			*		*	*	*						
ПП 1.2.1.03				*	*	*	*						
ПП 1.2.1.04				*		*	*						
ПП 1.2.1.05		*								*	*	*	*
ПП 1.2.1.06				*	*	*							*
ПП 1.2.1.07									*			*	
ПП 1.2.1.08			*			*							
ПП 1.2.1.09	*		*	*		*	*	*					