

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

**ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ**  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
**Голова Вченої ради**

\_\_\_\_\_ В. П. Мельник  
(протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.)

Освітня програма вводиться в дію з 01.09.2021р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**“МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА КОМП'ЮТЕРНА МЕХАНІКА”**

**Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**За спеціальністю: 113 Прикладна математика**  
**Галузі знань: 11 Математика та статистика**  
**Кваліфікація: Бакалавр з прикладної математики.**  
**Фахівець з математичного**  
**моделювання та комп'ютерної**  
**механіки**

## РОЗРОБЛЕНО РОБОЧОЮ ГРУПОЮ У СКЛАДІ:

**Слободян Микола Степанович** доцент кафедри механіки,  
Керівник проектної групи/гарант кандидат фізико-математичних наук,  
освітньої програми доцент;

**Андрейків Олександр Євгенович** в.о. завідувача кафедри механіки, доктор  
технічних наук, професор, член-  
кореспондент НАН України;

**Дияк Іван Іванович** декан факультету прикладної  
математички та інформатики, доктор  
фізико-математичних наук, професор;

**Опанасович Віктор Костянтинович** професор кафедри механіки, доктор  
фізико-математичних наук, професор;

**Кузь Ігор Степанович** доцент кафедри механіки, кандидат  
фізико-математичних наук, доцент;

**Звізло Іван Степанович** доцент кафедри механіки, кандидат  
фізико-математичних наук, доцент.

## КЕРІВНИК РОБОЧОЇ ГРУПИ

(гарант освітньої програми)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

М. С. Слободян  
(ініціали, прізвище)

## УХВАЛЕНО

на засіданні Вченої ради механіко-математичного факультету  
Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_ 2021 року

Голова Вченої ради механіко-математичного факультету \_\_\_\_\_ І.Й. Гуран  
(підпис) (ініціали, прізвище)

Декан механіко-математичного факультету \_\_\_\_\_ І.Й. Гуран  
(підпис) (ініціали, прізвище)

## Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

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

# 1. Профіль освітньої програми бакалавра зі спеціальності “Прикладна математика”

<b>I. Загальна характеристика освітньої програми</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Львівський національний університет імені Івана Франка, Механіко-математичний факультет
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	перший (бакалаврський) рівень, Бакалавр з прикладної математики. Фахівець з математичного моделювання та комп'ютерної механіки
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Математичне моделювання та комп'ютерна механіка
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 рік 10 місяців
<b>Наявність акредитацій</b>	Акредитаційна комісія України
<b>Цикл/рівень програми</b>	перший (бакалаврський) рівень – 6 рівень НРК України, EQF LLL – Level 6, QF EHEA – First cycle
<b>Передумови</b>	Наявність здобутої повної загальної середньої освіти.
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська
<b>Термін дії освітньої програми</b>	5 років
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	mmf.lnu.edu.ua
<b>II. Мета освітньої програми</b>	
Набуття широкого спектру базових знань та компетенцій для дослідження, аналізу та вирішення завдань, що передбачають застосування математичних теорій та методів. Отримання ґрунтовних знань у певних підобластях за рахунок індивідуальної траєкторії навчання студента. Забезпечення володіння комп'ютерними технологіями та засобами програмування для розробки програмного забезпечення у проектах як ІТ індустрії, так і наукових установ.	
<b>III. Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)</b>	галузь знань: 11 Математика та статистика за спеціальністю: 113 Прикладна математика
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-професійна
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Програма дає змогу підготувати фахівців, здатних: - формулювати, розв'язувати й узагальнювати практичні задачі з використанням фундаментальних та спеціальних математичних і комп'ютерних методів; - будувати і досліджувати математичні моделі та створювати для них відповідне програмне забезпечення.
<b>Особливості освітньої програми</b>	Проведення практики на реальних проектах; наявність вибіркового курсів з механіки деформівного твердого тіла.
<b>IV. Придатність випускників до працевлаштування та продовження освіти</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Робочі місця у сфері інформаційних технологій, інженерії, науки, та будь-які інші, що пов'язані із моделюванням процесів та явищ, аналізом, прогнозуванням тощо.

	<p>Випускники можуть працювати за професіями згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010:</p> <p>2121.2 Математик;  2122.2 Професіонал статистики;  2131.2 Розробник обчислювальних систем;  2132.2 Розробник комп'ютерних програм;  2139.2 Професіонал в інших галузях обчислень;  3121.2 Фахівець з інформаційних технологій;  3121.2 Фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення;  3121.2 Фахівець з розроблення комп'ютерних програм;  3434 Допоміжний персонал у сфері статистики та математики.</p>
<b>Подальше навчання</b>	Програми магістерського рівня в галузі знань 11 – Математика та статистика.
<b>V. Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Викладання проводиться у вигляді: лекції, мультимедійні лекції, інтерактивні лекції, наукові семінари, практичні заняття, лабораторні роботи, самостійне навчання, індивідуальні заняття. Навчання включає практики.
<b>Оцінювання</b>	<p>Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за системою ECTS та національною шкалою оцінювання.</p> <p>Поточний контроль – усне та письмове опитування, оцінка роботи в малих групах, тестування, захист індивідуальних завдань.</p> <p>Підсумковий контроль – екзамени та заліки з урахуванням накопичених балів поточного контролю.</p> <p>Державна атестація – підготовка та публічний захист кваліфікаційної роботи.</p>
<b>VI. Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	ІК01. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної математики у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування математичних теорій та методів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<p>ЗК01. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК04. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК05. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК08. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК09. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших</p>

	<p>галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>ЗК10. Навички у використанні інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК11. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p> <p>ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</p> <p>ЗК13. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p>ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p>
<p><b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b></p>	<p><b>Діяльність із застосування математичних методів</b></p> <p>ФК01. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.</p> <p>ФК02. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.</p> <p>ФК03. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.</p> <p><b>Проектувальна діяльність</b></p> <p>ФК04. Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію.</p> <p>ФК05. Здатність проектувати бази даних, інформаційні системи та ресурси.</p> <p><b>Технологічна діяльність</b></p> <p>ФК06. Здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків.</p> <p>ФК07. Здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.</p> <p>ФК08. Здатність використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення.</p> <p>ФК09. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.</p>

	<p style="text-align: center;"><b>Організаційно-управлінська діяльність</b></p> <p>ФК10. Здатність створення документів встановленої звітності, використання нормативно-правових документів.</p> <p>ФК11. Здатність до організації роботи колективу виконавців, приймання доцільних та економічно обґрунтованих організаційних та управлінських рішень, забезпечення безпечних умов праці.</p> <p style="text-align: center;"><b>Науково-дослідна діяльність</b></p> <p>ФК12. 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>ФК13. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.</p> <p>ФК14. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібну точність і надійність результату.</p> <p>ФК15. Здатність брати участь у складанні наукових звітів із виконаних науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок.</p> <p>ФК16. Здатність до ефективної професійної письмової й усної комунікації українською мовою та однією з офіційних мов ЄС.</p>
--	--

## VII. Програмні результати навчання

	<p>РН01. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.</p> <p>РН02. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь у частинних похідних, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами.</p> <p>РН03. Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.</p> <p>РН04. Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.</p> <p>РН05. Уміти розробляти та використовувати на практиці алгоритми, пов'язані з апроксимацією функціональних залежностей, чисельним диференціюванням та інтегруванням, розв'язанням систем алгебраїчних,</p>
--	---

	<p>диференціальних та інтегральних рівнянь, розв'язанням крайових задач, пошуком оптимальних рішень.</p> <p>РН06. Володіти основними методами розробки дискретних і неперервних математичних моделей об'єктів та процесів, аналітичного дослідження цих моделей на предмет існування та єдиності їх розв'язку.</p> <p>РН07. Вміти проводити практичні дослідження та знаходити розв'язок некоректних задач.</p> <p>РН08. Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.</p> <p>РН09. Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.</p> <p>РН10. Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.</p> <p>РН11. Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.</p> <p>РН12. Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.</p> <p>РН13. Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.</p> <p>РН14. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.</p> <p>РН15. Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.</p> <p>РН16. Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, уміння працювати в команді.</p> <p>РН17. Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому академічної недоброчесності.</p> <p>РН18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень зі спеціалістами та суспільством загалом.</p> <p>РН19. Збирати та інтерпретувати відповідні дані й аналізувати складності в межах своєї спеціалізації для донесення суджень, які відбивають відповідні соціальні та етичні проблеми.</p> <p>РН20. Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні однією з офіційних мов ЄС.</p>
--	--

### **VIII. Ресурсне забезпечення реалізації програми**

<b>Кадрове забезпечення</b>	5 д. ф.-м. н., 14 к. ф.-м. н., 6 асист.
-----------------------------	---

<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	3 комп'ютерні аудиторії оснащені мультимедійною технікою, інтернетом
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	Бібліотеки ЛНУ та факультету, електронна бібліотечна система механіко-математичного факультету, комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни, силабуси навчальної дисципліни, підручники, навчальні посібники, довідкова та інша навчальна література, науковий періодичний журнал.
<b>ІХ. Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	навчатися за умови наявності двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та вищими навчальними закладами України
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	навчатися за умови наявності двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	навчати іноземних здобувачів за умови вивчення ними курсу української мови

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

### 2.1. Перелік компонент ОП

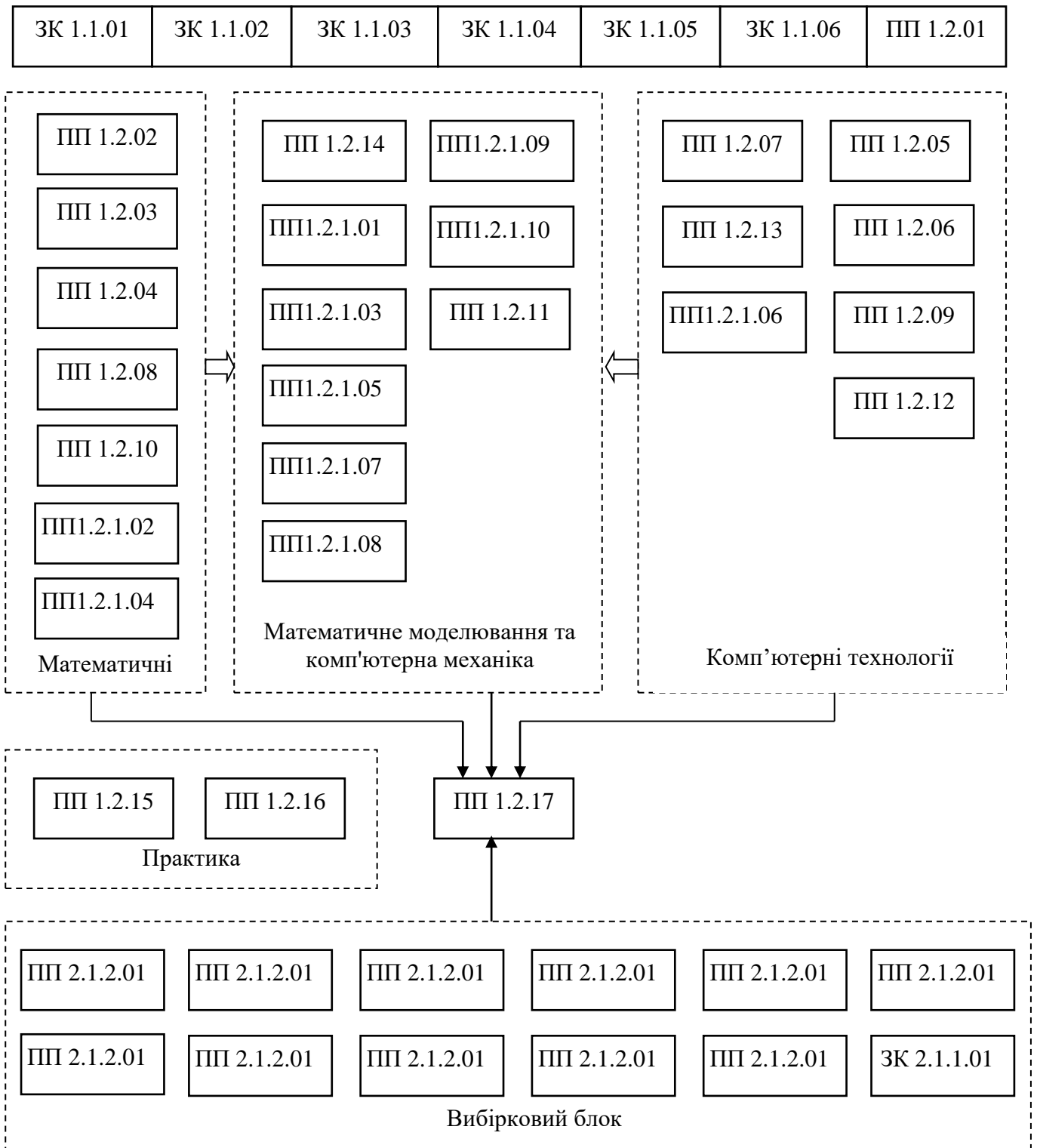
Код н/д	Компоненти освітньої програми	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
ЗК 1.1.01	Історія України	3	залік
ЗК 1.1.02	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	залік
ЗК 1.1.03	Історія української культури	3	залік
ЗК 1.1.04	Філософія	3	залік
ЗК 1.1.05	Іноземна мова	12	залік+залік+екзамен
ЗК 1.1.06	Фізичне виховання	3	залік
ПП 1.2.01	Безпека життєдіяльності та охорона праці	3	залік
ПП 1.2.02	Дискретна математика	9	екзамен+екзамен
ПП 1.2.03	Математичний аналіз	16	екзамен+екзамен+екзамен
ПП 1.2.04	Алгебра і геометрія	8	екзамен+екзамен
ПП 1.2.05	Вступ до програмування	5	екзамен
ПП 1.2.06	Основи програмування	4	екзамен
ПП 1.2.07	Алгоритми обчислювальних процесів	4	диф. залік
ПП 1.2.08	Диференціальні рівняння	4	екзамен
ПП 1.2.09	Об'єктно-орієнтоване програмування	4	екзамен
ПП 1.2.10	Рівняння математичної фізики	4	залік
ПП 1.2.11	Функціональний аналіз	4	екзамен



ПП 1.2.12	Програмне забезпечення	5	залік
ПП 1.2.13	Бази даних та інформаційні системи	6	екзамен
ПП 1.2.14	Математичні моделі механіки суцільного середовища	5	екзамен
ПП 1.2.15	Навчальна (обчислювальна) практика	6	диф. залік+ диф. залік
ПП1.2.16	Виробнича (переддипломна) практика	3	диф. залік
ПП 1.2.17	Кваліфікаційна (дипломна) робота	3	захист
ПП1.2.1.01	Теоретична механіка	12	екзамен+ екзамен+ екзамен
ПП1.2.1.02	Тензорний аналіз	5	екзамен
ПП1. 2.1.03	Опір матеріалів	8	екзамен+ екзамен
ПП1.2.1.04	Теорія імовірності та математична статистика	4	екзамен
ПП1.2.1.05	Основи механіки суцільного середовища	4	екзамен
ПП1.2.1.06	Комп'ютерна механіка композитів	5	екзамен
ПП1.2.1.07	Застосування ТФКЗ до плоских задач теорії пружності	5	залік
ПП 1.2.1.08	Теорія пружності і пластичності		екзамен+ екзамен
ПП1.2.1.09	Фізико-хімічна механіка матеріалів	4	екзамен
ПП1.2.1.10	Математичне моделювання механічних процесів і систем	4	екзамен
ПП1.2.1.11	Комп'ютерний проект з теоретичної механіки	3	диф. залік
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент</b>		<b>180</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
ЗК2.1.1.01	Дисципліни вільного вибору	12	залік
ПП2.1.2.02	1. Обчислювальна геометрія 2. 3D-графічні технології 3. Біоматеріали	6	залік
ПП2.1.2.03	1. Використання систем комп'ютерної математики у наукових дослідженнях 2. Системи комп'ютерної математики 3. Лабораторії спеціалізації з опору матеріалів та фотопружності	4	залік
ПП2.1.2.04	1. Організація та обробка великих дани 2. Комп'ютерне моделювання динамічних систем 3. Основи механіки руйнування	5	залік
ПП2.1.2.05	1. Вступ до нереляційних баз даних 2. NET технології 3. Методи обчислень	5	залік
ПП2.1.2.06	1. Вступ до машинного навчання 2. Програмування на JAVA 3. Лабораторії спеціалізації зі статичного та динамічного тензометрування	4	залік
ПП2.1.2.07	1. Розробка WEB-застосувань 2. Розробка WEB-застосувань на Python 3. Пакети прикладних програм	6	залік
ПП2.1.2.08	1. Вступ до машинного навчання 2. Основи штучного інтелекту 3. Теорія оболонок	6	залік

ПП2.1.2.09	1. Вступ до блокчейн технологій 2. Паралельні та розподілені обчислення 3. Основи наукових досліджень та менеджменту	4	залік
ПП2.1.2.10	1. Генетичні алгоритми 2. Прикладне статистичне моделювання 3. Біомеханіка	5	залік
ПП2.1.2.11	1. Основи криптології 2. Захист інформації 3. Теорія пластин	4	залік
<b>Загальний обсяг вибірових компонент</b>		<b>60</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>240</b>	

## 2.2. Структурно-логічна схема ОП



### **3. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

Атестація випускників проводиться у формі захисту кваліфікаційної бакалаврської роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: Бакалавр з прикладної математики. Фахівець з математичного моделювання та комп'ютерної механіки.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.





