

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**  
Механіко-математичний факультет  
Кафедра інформаційних технологій



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор із науково-педагогічної роботи

О. А. Кузнецова

27 серпня 2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА.**  
**МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ.**

Ступінь бакалавра

Галузь знань 11 Математика та статистика

Спеціальність 113 Прикладна математика

Освітньо-професійна програма «Інформатика»

2020 – 2021 навчальний рік

Розробник: Січко Віктор Михайлович, доцент кафедри інформаційних технологій, кандидат фізико-математичних наук \_\_\_\_\_ (Січко В.М.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій

Протокол № 1 від «26» серпня 2020 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (Зосімов В.В.)

«26» серпня 2020 р.

Програму погоджено з гарантом ОП Прикладна математика

Професор кафедри, доктор фізико-математичних наук \_\_\_\_\_ (Поздєєв В.О.)

## Анотація

Навчальна дисципліна належить до групи базових дисциплін професійного циклу і забезпечує підготовку студентів до майбутньої професійної діяльності в умовах інформатизації суспільства.

Завданням є забезпечення практичних знань та навиків, що необхідні для абстрагування від конкретної природи явищ, побудови спочатку якісної, а потім і кількісної моделі, що дозволяє виявити основні чинники; визначальні властивості об'єктів, що вивчаються; досліджувати поведінку фізичної системи під час зміни її параметрів і початкових умов, за допомогою різних прикладних програм Autocad, MatLab.

Розглядаються основні означення, технічне та програмне забезпечення комп'ютерного моделювання фізичних процесів, моделювання оптичних та механічних методів дослідження у фізиці.

Необхідність вирішення складних задач моделювання фізичних процесів призвела до того, що почалися пошуки методів, які б дозволили на звичайних комп'ютерах або кластерах, зібраних в комп'ютерну мережу, вирішувати нагальні завдання, які ставить перед дослідниками. Найбільш складні моделі явищ і процесів на сьогодні розроблені у фізиці. Мабуть, і в інших галузях наукового пізнання скоро з'являться задачі подібної складності, тому наведені нижче методи і підходи, безсумнівно, допоможуть майбутнім фахівцям у досягненні компетентностей, необхідних в майбутній професійній діяльності.

**Ключові слова:** математична модель, моделювання фізичних процесів, голографія, пластинчасті конструкції.

## Abstract

The discipline belongs to the group of basic disciplines of the professional cycle and provides preparation of students for future professional activity in the conditions of informatization of society.

The task is to provide practical knowledge and skills necessary for abstraction from the specific nature of phenomena, to build first a qualitative and then a quantitative model, which allows to identify the main factors; defining properties of the studied objects; to study the behavior of the physical system when changing its parameters and initial conditions, using various applications Autocad, MatLab.

The basic definitions, technical and software of computer modeling of physical processes, modeling of optical and mechanical methods of research in physics are considered.

The need to solve complex problems of modeling physical processes has led to the search for methods that would allow ordinary computers or clusters assembled into a computer network to solve urgent problems facing researchers. The most complex models of phenomena and processes today are developed in physics. It is likely that other areas of scientific knowledge will soon face challenges of similar complexity, so the following methods and approaches will undoubtedly help future professionals to achieve the competencies needed in future professional activities.

**Keywords:** mathematical model, modeling of physical processes, holography, plate constructions.

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітньо-кваліфікаційний рівень (ступінь)	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	
Кількість кредитів –3	Галузь знань 11 Математика та статистика	Нормативна	
	Спеціальність 113 Прикладна математика		
Індивідуальне науково-дослідне завдання –		<b>Рік підготовки:</b>	
		1	
Загальна кількість годин 90		<b>Семестр</b>	
		1	2
Тижневих годин для денної форми навчання: 2 аудиторних – 30 самостійної роботи студента -60	Ступінь бакалавра	<b>Лекції</b>	
		14	-
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		16	-
		<b>Лабораторні</b>	
		-	-
		<b>Самостійна робота</b>	
60	-		
		Вид контролю: залік	

#### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання –30 год. – аудиторні заняття, 60 год. – самостійна робота (30% / 70%).

## **Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета курсу:** дати студентам знання в області математичного моделювання фізичних процесів, забезпечити фундаментальність освіти майбутніх фахівців, підготувати з них системних аналітиків, здатних приймати системні і комплексні рішення, використовуючи сучасні інформаційні технології.

**Завдання курсу:** ознайомити студентів з основними уявленнями про математичні моделі, що застосовуються в прикладних дослідженнях і методами аналізу цих моделей. Навчити їх самостійно працювати з моделями, просуваючись від розуміння того, як побудовані прості моделі фізичних процесів до розуміння більш складних фізико-математичних моделей.

У результаті вивчення курсу студент оволодіває такими компетентностями:

### **Програмні результати навчання:**

ПР9. Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.

ПР11. Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.

ПР13. Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики та інформатики.

ПР14. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.

У результаті вивчення курсу студент оволодіває такими компетентностями:

### **I. Загальнопредметні:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК4. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК09. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

### **II. Фахові:**

ФК-02. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.

ФК-03. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

ФК-13. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.

ФК-15. Здатність брати участь у складанні наукових звітів із виконаних науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок.

### **Програма навчальної дисципліни**

**Кредит 1** Поняття фізики та моделювання фізичних процесів.

**Тема 1.** Поняття фізики та моделювання фізичних процесів.

**Тема 2.** Математична модель та математичне моделювання. Математична модель маятника.

**Кредит 2** Моделювання оптичних методів у фізиці.

**Тема 1.** Поняття голографії. Голографічний метод дослідження НДС оболонок.

**Тема 2.** Метод фото пружності. Поляризаційно-оптичний метод дослідження елементів конструкцій.

**Кредит 3.** Моделювання механічних методів дослідження напруженого стану.

**Тема 1.** Тензометричний метод дослідження пластинчатих конструкцій.

**Тема 2** Метод дефектоскопії.

**Тема 3.** Ультразвуковий та рентгеноструктурний методи.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви кредитів і тем	Кількість годин					
	усьо го	у тому числі				
		л	П	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7
<b>Кредит 1</b> Поняття фізики та моделювання фізичних процесів						
<b>Тема 1.</b> Поняття фізики та моделювання фізичних процесів.	14	2				12
<b>Тема 2.</b> Математична модель та математичне моделювання. Математична модель маятника.	16	2	4			10
<b>Кредит 2</b> Моделювання оптичних методів у фізиці.						
<b>Тема 1.</b> Поняття голографії. Голографічний метод дослідження НДС оболонки.	18	4	4			10
<b>Тема 2.</b> Метод фото пружності. Поляризаційно-оптичний метод дослідження елементів конструкцій.	12	2	2			8
<b>Кредит 3.</b> Моделювання механічних методів дослідження напруженого стану						
<b>Тема 1.</b> Тензометричний метод дослідження пластинчатих конструкцій.	8	2	2			4
<b>Тема 2</b> Метод дефектоскопії	6	2	2			2
<b>Тема 3.</b> Ультразвуковий та рентгеноструктурний методи.	6		2			4
<b>Усього годин:</b>	90	14	16			60

#### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>Кредит 1</b> Поняття фізики та моделювання фізичних процесів.	
1.	<b>Тема 2.</b> Математична модель та математичне моделювання. Математична модель маятника.	2
2.	<b>Тема 2.</b> Математична модель маятника.	2
	<b>Кредит 2</b> Моделювання оптичних методів у фізиці.	
3.	<b>Тема 1.</b> Поняття голографії. Голографічний метод дослідження НДС оболонки.	4
4.	<b>Тема 2.</b> Метод фото пружності. Поляризаційно-оптичний метод дослідження елементів конструкцій.	2
	<b>Кредит 3.</b> Моделювання механічних методів дослідження напруженого стану.	
5.	<b>Тема 1.</b> Тензометричний метод дослідження пластинчатих конструкцій.	2
6.	<b>Тема 2</b> Метод дефектоскопії	2
7.	<b>Тема 3.</b> Ультразвуковий та рентгеноструктурний методи.	2
	<b>Разом:</b>	16

#### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>Кредит 1</b> Поняття фізики та моделювання фізичних процесів.	

1.	<b>Тема 1.</b> Поняття фізики та моделювання фізичних процесів.	12
2.	<b>Тема 2.</b> Математична модель та математичне моделювання. Математична модель маятника.	10
	<b>Кредит 2</b> Моделювання оптичних методів у фізиці.	10
3.	<b>Тема 1.</b> Поняття голографії. Голографічний метод дослідження НДС оболонки.	8
4.	<b>Тема 2.</b> Метод фото пружності. Поляризаційно-оптичний метод дослідження елементів конструкцій.	8
	<b>Кредит 3.</b> Моделювання механічних методів дослідження напруженого стану.	
5.	<b>Тема 1.</b> Тензометричний метод дослідження пластинчатих конструкцій.	4
6.	<b>Тема 2</b> Метод дефектоскопії	2
7.	<b>Тема 3.</b> Ультразвуковий та рентгеноструктурний методи.	4
	Разом:	60

## 9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

### 10. Методи навчання

Курс складається з лекційних, лабораторних занять та самостійної роботи студентів, домашніх завдань і завершується підсумковим рейтингом-контролем (залік) по даній дисципліні.

Лекційні заняття призначені для теоретичного осмислення і узагальнення складних розділів курсу, які освітлюються, в основному, на проблемному рівні та у формі діалогічно-проблемних лекцій.

Лабораторні заняття є аудиторними, проводяться по наперед відомих темах у вигляді активних форми проведення занять.

Вони призначені для закріплення і глибшого вивчення певних аспектів лекційного матеріалу на практиці.

Самостійна робота є позааудиторною і призначена для самостійного ознайомлення студента з певними розділами курсу за рекомендованими педагогом матеріалами і підготовки до виконання індивідуальних завдань по курсу.

Індивідуальні завдання, орієнтовані на формування навиків дослідницької діяльності: дослідження проблемних питань курсу сучасні методи в теорії крайових задач.

Поточний рейтинг-контроль проводиться викладачем в процесі проведення всіх видів занять. Проміжний рейтинг-контроль призначений для практичної комплексної оцінки освоєння розділів курсу і здійснюється шляхом підготовки студентами відповідей на поставлені питання.

Кінцевий контроль знань з дисципліни проводиться під час складання заліку.

### 11. Методи контролю

Поточний та підсумковий контроль здійснюється у вигляді виконання завдань на практичних заняттях, виконання індивідуальних завдань. Для оцінювання використовується національна чотирьохбальна шкала: відмінно, добре, задовільно, незадовільно; європейська шкала: A, B, C, D, E, FX, F.

(приклад для заліку) 100% балів студенти накопичують на заняттях та під час поточного і підсумкового контролю, що регламентується робочою програмою викладача.

(приклад для іспиту) 60% балів студенти накопичують на заняттях та під час поточного

контролю, що регламентується робочою програмою викладача, 40% балів студенти набирають на іспиті.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Контрольна робота		Накопичувальні бали до заліку	Залік	Накопичувальні бали/ Сума
Кредит 1		Кредит 2		Кредит 3		Входить до 3-го кредиту				
T1	T2	T1	T2	T1	T2	T3				
50	50	50	50	15	15	20	50	300		300

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

ОЦІНКА ЕКТС	СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		екзамен	залік
A	90-100	5 (відмінно)	5/відм./зараховано
B	80-89	4 (добре)	4/добре/ зараховано
C	65-79		
D	55-64	3 (задовільно)	3/задов./ зараховано
E	50-54		
FX	35-49	2 (незадовільно)	Не зараховано

## 13. Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс.

## 14. Рекомендована література

### Базова

1. Нестационарные волновые поля в областях с подвижными границами. В.А.Поздеев; Отв.ред.Кривицкий Е.В.; АН Украины. Институт импульсных процессов и технологий. Киев: Наук.думка, 1992.-244с.
2. Уравнения в частных производных и краевые задачи математической физики: Учеб. пособие / В.А.Поздеев, А.Р.Наринян, В.Г.Ковалев, – К.:Изд-во Европ. ун-та, 2004-90с.

### Допоміжна

1. Бабаев А.Д. Действие внутренних акустических ударных волн, излучаемых поверхностью с переменной границей, на жесткой полости. - //Прикл. мех. – 1981. – 17, №6, С. 36-44.
2. Вовченко А.И., Ковалев В.Г., Поздеев В.А. Особенности гидродинамических характеристик высоковольтного электрического разряда в жидкости при двухимпульсном законе ввода мощности // Письма в ЖТФ. 1997. Т.23. №9. С.58-61.
3. Гринберг Г.А. Об одном возможном подходе к рассмотрению задач теории теплопроводности, диффузии, волновых и им подобных при наличии движущихся границ и о



- некоторых иных его приложениях // Прикл. математика и механика – 1977. – 31. вып.2. – С.193-203.
4. Дыхта В.В. Метод интегральных преобразований в волновых задачах гидроакустики. – К.: Наук. думка, 1988. – 188с.
  5. Иванов А.В., Крутиков В.С. Определение гидродинамических характеристик потока при расширении поршня в воде // Электрогидравлический эффект и его применения. Киев: Наук. думка. 1981. С.86-96.
  6. Ковалев В.Г., Поздеев В.А. Об определении профиля волны, генерируемой расширяющейся полостью в жидкости // Акустический вестник. НАН Украины. 2000. Т.3. №3. С.56-61.
  7. Крутиков В.С. О границах применимости решений волнового уравнения в областях с подвижными проницаемыми границами в задачах импульсной гидродинамики и акустики. // Акуст. журн. 1996. Т.42. №4 С.534-540.
  8. Крутиков В.С. Одномерные задачи механики сплошной среды с подвижными границами. К.: Наук. думка. 1985. - 128 с.
  9. Крутиков В.С., Лопатнев А.Г. Особенности гидродинамических характеристик импульсных процессов в сжимаемой среде при многократном (пульсирующем) законе ввода энергии. // Письма в ЖТФ. 1999. Т.25. Вып.14. С.34-41.
  10. Мартыненко В.С. Операционное исчисление. К.: Вища шк., 1990. - 359 с. 11. Окунь И.З. Расчет давления на поршень при постоянной скорости его расширения // Изв. Ан СССР. Механика жидкости и газа. 1968. Вып.1. С.126-130.
  12. Поздеев В.А. Влияние подвижной возмущающей границы и нелинейности среды на волновое поле, вызванное нестационарным движением плоскости поршня. // Акуст. журн. 1995. Т.41. №1. С.164-165.
  13. Поздеев В.А. Излучение нестационарных сферических волн давления подвижной и частично проницаемой границей // ПММ. 1998. Т.62. Вып.5. С.787-795.
  14. Поздеев В.А. Метод нелинейного преобразования времени в краевых задачах теории потенциала с подвижными границами для линейного волнового уравнения // ПММ. 1991. Т.55. Вып.6. С.1055-1058.
  15. Поздеев В.А. Нестационарные волновые поля в областях с подвижными границами. К.: Наук. думка. 1992. – 244 с.
  16. Поздеев В.А. Прикладная гидродинамика электрического разряда в жидкости. К.: Наук. думка. 1980. - 192 с.
  17. Сичко В.М., Рехтета М.А., Гуйтур В.И., Пересунько М.В. Малоэнергетические электрогидравлические установки. Сб.Физика имп. разр. в конденсированных средах.- Николаев:И ИПТ НАНУ Украины,1995.-С.74-76.
  18. Слепян Л.И., Яковлев Ю.С. Интегральные преобразования в нестационарных задачах механики. Л.: Судостроение. 1980. - 344 с.

### 15. Інформаційні ресурси

1. <http://moodle.mnu.mk.ua/course/category.php?id=1> – сайт механіко-математичного факультету

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**  
Механіко-математичний факультет  
Кафедра інформаційних технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор із науково-педагогічної роботи

\_\_\_\_\_ О. А. Кузнецова

27 серпня 2020 р.

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА.**  
**МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

Ступінь бакалавра

Галузь знань 11 Математика та статистика

Спеціальність: 113 Прикладна математика

освітньо-професійна програма «Інформатика»

Програму розроблено та внесено: Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Січко Віктор Михайлович, доцент кафедри інформаційних технологій, кандидат фізико-математичних наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТ:

Програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій

Протокол від “26” серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (Зосімов В. В.)

Програму погоджено з гарантом ОП Прикладна математика

професор кафедри, доктор фізико-математичних наук. \_\_\_\_\_ (Поздєєв В.О.)

Програму погоджено навчально-методичною комісією факультету механіко-математичного

Протокол від “ \_\_\_\_\_ ” серпня 2020 року № \_\_\_\_\_

Голова навчально-методичної комісії \_\_\_\_\_ (Гуріна О. В.)

Програму погоджено навчально-методичною комісією університету

Протокол від «27» серпня 2020 року № 11

Голова навчально-методичної комісії \_\_\_\_\_ (Кузнецова О. А.)

## Анотація

Навчальна дисципліна належить до групи базових дисциплін професійного циклу і забезпечує підготовку студентів до майбутньої професійної діяльності в умовах інформатизації суспільства.

Завданням є забезпечення практичних знань та навиків, що необхідні для абстрагування від конкретної природи явищ, побудови спочатку якісної, а потім і кількісної моделі, що дозволяє виявити основні чинники; визначальні властивості об'єктів, що вивчаються; досліджувати поведінку фізичної системи під час зміни її параметрів і початкових умов, за допомогою різних прикладних програм Autocad, MatLab.

Розглядаються основні означення, технічне та програмне забезпечення комп'ютерного моделювання фізичних процесів, моделювання оптичних та механічних методів дослідження у фізиці.

Необхідність вирішення складних задач моделювання фізичних процесів призвела до того, що почалися пошуки методів, які б дозволили на звичайних комп'ютерах або кластерах, зібраних в комп'ютерну мережу, вирішувати нагальні завдання, які ставить перед дослідниками. Найбільш складні моделі явищ і процесів на сьогодні розроблені у фізиці. Мабуть, і в інших галузях наукового пізнання скоро з'являться задачі подібної складності, тому наведені нижче методи і підходи, безсумнівно, допоможуть майбутнім фахівцям у досягненні компетентностей, необхідних в майбутній професійній діяльності.

**Ключові слова:** математична модель, моделювання фізичних процесів, голографія, пластинчасті конструкції.

## Abstract

The discipline belongs to the group of basic disciplines of the professional cycle and provides preparation of students for future professional activity in the conditions of informatization of society.

The task is to provide practical knowledge and skills necessary for abstraction from the specific nature of phenomena, to build first a qualitative and then a quantitative model, which allows to identify the main factors; defining properties of the studied objects; to study the behavior of the physical system when changing its parameters and initial conditions, using various applications Autocad, MatLab.

The basic definitions, technical and software of computer modeling of physical processes, modeling of optical and mechanical methods of research in physics are considered.

The need to solve complex problems of modeling physical processes has led to the search for methods that would allow ordinary computers or clusters assembled into a computer network to solve urgent problems facing researchers. The most complex models of phenomena and processes today are developed in physics. It is likely that other areas of scientific knowledge will soon face challenges of similar complexity, so the following methods and approaches will undoubtedly help future professionals to achieve the competencies needed in future professional activities.

**Keywords:** mathematical model, modeling of physical processes, holography, plate constructions.

## ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Прикладна математика. Моделювання фізичних процесів» складена Січком В.М. відповідно до освітньо-професійної програми ступеня бакалавра спеціальності 113 Прикладна математика.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є математичні моделі, що застосовуються в прикладних дослідженнях і методи аналізу цих моделей.

**Міждисциплінарні зв'язки:** структура курсу базується на циклі дисциплін професійної та практичної підготовки, зокрема «Математичний аналіз», «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», «Дискретна математика», є базою для вивчення дисципліни «Програмування», та ін.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни та очікувані результати**

1.1. Мета курсу: дати студентам знання в області математичного моделювання фізичних процесів, забезпечити фундаментальність освіти майбутніх фахівців, підготувати з них системних аналітиків, здатних приймати системні і комплексні рішення, використовуючи сучасні інформаційні технології.

1.2. Завдання вивчення курсу: ознайомити студентів з основними уявленнями про математичні моделі, що застосовуються в прикладних дослідженнях і методами аналізу цих моделей. Навчити їх самостійно працювати з моделями, просуваючись від розуміння того, як побудовані прості моделі фізичних процесів до розуміння більш складних фізико-математичних моделей.

#### **Програмні результати навчання:**

ПР9. Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.

ПР11. Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.

ПР13. Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики та інформатики.

ПР14. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.

У результаті вивчення курсу студент оволодіває такими компетентностями:

#### **I. Загальнопредметні:**

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК4. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК09. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

#### **II. Фахові:**

ФК-02. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.

ФК-03. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

ФК-13. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.

ФК-15. Здатність брати участь у складанні наукових звітів із виконаних науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок  
На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин/3 кредити ECTS.

## 2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

**Кредит 1** Поняття фізики та моделювання фізичних процесів.

**Тема 1.** Поняття фізики та моделювання фізичних процесів.

**Тема 2.** Математична модель та математичне моделювання. Математична модель маятника.

**Кредит 2** Математична модель руху тіла з зосередженими параметрами.

**Тема 1.** Математична модель руху тіла з зосередженими параметрами.

**Тема 2.** Рівняння стану рідкого середовища. Визначення швидкості звуку.

**Кредит 3.** Фізичне середовище та його математична модель.

**Тема 1.** Фізичне середовище та його математична модель (ідеальне і в'язке середовище, стисливе і не стисливе середовище).

**Тема 2** Пульсація сферичної порожнини в ідеальній рідині.

**Кредит 4.** Математична фізика.

**Тема 1.** Математична фізика. Математична постановка в математичній фізиці.

**Тема 2.** Падіння твердого сферичного тіла в ідеальній рідині: -лінійний опір; - не лінійний опір.

## 3. Рекомендована література

### Базова

4. Нестационарные волновые поля в областях с подвижными границами. В.А.Поздеев; Отв.ред.Кривицкий Е.В.; АН Украины. Институт импульсных процессов и технологий. Киев: Наук.думка, 1992.-244с.
5. Уравнения в частных производных и краевые задачи математической физики: Учеб. пособие / В.А.Поздеев, А.Р.Наринян, В.Г.Ковалев, – К.:Изд-во Европ. ун-та, 2004-90с.

### Допоміжна

1. Бабаев А.Д. Действие внутренних акустических ударных волн, излучаемых поверхностью с переменной границей, на жесткой полости. - //Прикл. мех. – 1981. – 17, №6, С. 36-44.
2. Вовченко А.И., Ковалев В.Г., Поздеев В.А. Особенности гидродинамических характеристик высоковольтного электрического разряда в жидкости при двухимпульсном законе ввода мощности // Письма в ЖТФ. 1997. Т.23. №9. С.58-61.
3. Гринберг Г.А. Об одном возможном подходе к рассмотрению задач теории теплопроводности, диффузии, волновых и им подобных при наличии движущихся границ и о некоторых иных его приложениях // Прикл. математика и механика – 1977. – 31. вып.2. – С.193-203.
4. Дыхта В.В. Метод интегральных преобразований в волновых задачах гидроакустики. – К.: Наук. думка, 1988. – 188с.
5. Иванов А.В., Крутиков В.С. Определение гидродинамических характеристик потока при расширении поршня в воде //Электрогидравлический эффект и его применения. Киев: Наук. думка. 1981. С.86-96.
6. Ковалев В.Г., Поздеев В.А. Об определении профиля волны, генерируемой расширяющейся полостью в жидкости // Акустический вестник. НАН Украины. 2000. Т.3. №3. С.56-61.
7. Крутиков В.С. О границах применимости решений волнового уравнения в областях с подвижными проницаемыми границами в задачах импульсной гидродинамики и акустики. // Акуст. журн. 1996. Т.42. №4 С.534-540.
8. Крутиков В.С. Одномерные задачи механики сплошной среды с подвижными границами. К.: Наук. думка. 1985. - 128 с.
9. Крутиков В.С., Лопатнев А.Г. Особенности гидродинамических характеристик импульсных процессов в сжимаемой среде при многократном (пульсирующем) законе ввода энергии. // Письма в ЖТФ. 1999. Т.25. Вып.14. С.34-41.

10. *Мартыненко В.С.* Операционное исчисление. К.: Вища шк., 1990. - 359 с. 11. *Окунь И.З.* Расчет давления на поршень при постоянной скорости его расширения // Изв. Ан СССР. Механика жидкости и газа. 1968. Вып.1. С.126-130.
12. *Поздеев В.А.* Влияние подвижной возмущающей границы и нелинейности среды на волновое поле, вызванное нестационарным движением плоскости поршня. // Акуст. журн. 1995. Т.41. №1. С.164-165.
13. *Поздеев В.А.* Излучение нестационарных сферических волн давления подвижной и частично проницаемой границей // ПММ. 1998. Т.62. Вып.5. С.787-795.
14. *Поздеев В.А.* Метод нелинейного преобразования времени в краевых задачах теории потенциала с подвижными границами для линейного волнового уравнения // ПММ. 1991. Т.55. Вып.6. С.1055-1058.
15. *Поздеев В.А.* Нестационарные волновые поля в областях с подвижными границами. К.: Наук. думка. 1992. – 244 с.
16. *Поздеев В.А.* Прикладная гидродинамика электрического разряда в жидкости. К.: Наук. думка. 1980. - 192 с.
17. *Сичко В.М., Рехтета М.А., Гуйтур В.И., Пересунько М.В.* Малоэнергетические электрогидравлические установки. Сб.Физика имп. разр. в конденсированных средах.- Николаев:И ИПТ НАНУкраины,1995.-С.74-76.
18. *Слепян Л.И., Яковлев Ю.С.* Интегральные преобразования в нестационарных задачах механики. Л.: Судостроение. 1980. - 344 с.

#### **Інформаційні ресурси**

1 <http://moodle.mnu.mk.ua/course/category.php?id=1> – сайт механіко-математичного факультету

#### **4. Форма підсумкового контролю успішності навчання: залік**

#### **5. Засоби діагностики успішності навчання:**

Лекційні та практичні заняття з використанням традиційних методів, інтерактивних методик та комп'ютерної техніки, індивідуальна робота, самостійна робота.

Поточний та підсумковий контроль здійснюється у вигляді виконання завдань на практичних заняттях, виконання індивідуальних завдань. Для оцінювання використовується національна чотирьохбальна шкала: відмінно, добре, задовільно, незадовільно; європейська шкала: А, В, С, D, E, FX, F.

Для оцінювання використовується національна чотирьохбальна шкала: відмінно, добре, задовільно, незадовільно; європейська шкала: А, В, С, D, E, FX, F.

(приклад для заліку) 100% балів студенти накопичують на заняттях та під час поточного і підсумкового контролю, що регламентується робочою програмою викладача. (приклад для іспиту) 60% балів студенти накопичують на заняттях та під час поточного контролю, що регламентується робочою програмою викладача, 40% балів студенти набирають на іспиті.