

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра математичної фізики**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

_____ Харитонов О.М.

«_____» _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Прикладні програмні продукти
для студентів**

галузь знань	01 «Освіта/Педагогіка»
спеціальність	«014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)»
предметна спеціальність	014.04 «Середня освіта (Математика)»
освітній рівень	перший (бакалавр)
освітня програма	«Математика»
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	20__/20__
Семестр	8
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	екзамен

Викладач: доцент Довгий Б.П., к.ф.-м.н., доцент

Пролонговано: на 20 /20 н.р. () « » 20 р.
на 20 /20 н.р. () « » 20 р.

КИЇВ –

Розробник: Довгий Борис Павлович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичної фізики.

ЗАТВЕДЖЕНО
Зав. кафедри
Математичної фізики

Самойленко В.Г.

Протокол № __ від «__» _____ р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол № __ від «__» _____ р.

Голова науково-методичної комісії _____ професор, д.ф.-м.н. Олійник А.С.
(підпис)

1. **Мета дисципліни (до 300 символів)** – ознайомлення та оволодіння сучасними прикладними програмними продуктами, націленими на ефективне чисельне і символічне розв’язання задач, що виникають в галузі математики та викладання математики у середній школі. Оволодіння основами використання і засобами створення прикладних програм в програмних комплексах сучасних інтегрованих середовищ, зокрема в універсальних системах комп’ютерної математики (MatLab, Maple, Mathematica) та їх застосування безпосередньо на уроках з математики.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. *Знати*: основні поняття структурного програмування, засоби побудови програм мовою програмування, базові структури даних, основи об’єктно-орієнтованого програмування.
2. *Вміти*: використовувати засоби розробки програм і їх тестування в відповідних системних середовищах, користуватись можливостями операційного середовища, складом основних команд меню системи і змістом інструментальних панелей, призначенням вікон, управління опціями систем програмування.
3. *Володіти елементарними навичками*: формальних методів розробки програм для окремих класів задач математики, загальними поняттями процесу програмування при використанні процедурного і об’єктно-орієнтованого програмування.

3. Анотація навчальної дисципліни (до 700 символів):

Навчальна дисципліна «Прикладні програмні продукти» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 01 Освіта зі спеціальності 014 Середня освіта освітньої програми «математика». У програмі дисципліни основна увага приділяється питанням освоєння операційного середовища СКМ MatLab, основним типам даних, побудові виразів, використанню вбудованих функцій, базовим операціям з елементами матриць і матричні операції, використанням функцій для розв’язання задач лінійної алгебри, наближення функцій, використання солверів для задачі Коши і крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь та деяких класів задач з частинними похідними, побудова різноманітних 2-D, 3-D графіків, що зустрічаються у шкільному курсі математики. Вивчення синтаксису і семантики вбудованої алгоритмічної мови дозволить створювати власні прикладні програмні продукти для дослідження і розв’язків складних математичних моделей прикладних задач з застосуванням числових і символічних обчислень.

Дана дисципліна є дисципліною вільного вибору студента.

Викладається у **8 семестрі 4 курсу** в обсязі **90 год.** (**3 кредити ECTS¹**) зокрема: *лекції – всього 28 год., практичні – 0 год. консультацій – 2 год, самостійної роботи студентів – 60 год.* У курсі передбачено **2 змістових модулі, 2 модульні контрольні роботи.** Завершується дисципліна **іспитом.**

4. Завдання (навчальні цілі):

формування здатності розв’язувати складні задачі та практичні проблеми у математиці або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів математики, статистики й комп’ютерних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці,

¹ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

відповідно до освітнього рівня «Бакалавр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1);
- 2) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2)
- 3) Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК-3)
- 4) Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК-4);
- 5) Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК-6);
- 6) Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7)
- 7) Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел (ЗК-8);
- 8) Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК-9);
- 9) Здатність працювати в команді (ЗК-10);
- 10) Здатність працювати автономно (ЗК-11);
- 11) Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків (ЗК-12);
- 12) 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 (ЗК-13);
- 13) 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 (ЗК-14);
- 14) Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів) (ЗК-15);
- 15) Здатність до адаптації та дії в новій ситуації (ЗК-16).
- 16) Здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання (СК-1);
- 17) Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі (СК -2);
- 18) Здатність до кількісного мислення (СК-3);
- 19) Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем (СК-4)
- 20) Здатність застосовувати спеціалізовані мови програмування та пакети прикладних програм (СК-5);
- 21) Здатність до комунікації з фаховими спільнотами державною (українською) мовою (СК-6).

5. Результати навчання за дисципліною:

Код	Результат навчання (Формуються розробником)			
РН 1.1	Знати можливості СКМ MatLab, її складові частини і керуючі атрибути, типи даних, правила побудови виразів, групи базових операцій і функцій.	<i>Лекції, самостійна робота</i>	<i>Модульна контрольна робота 1 (60% правильних відповідей), екзамен, активна</i>	5%
РН 1.2	Знати М-сценарий - його склад і використання, опис М-функції і їх використання.			7%
РН 1.3	Знати групи вбудованих функцій для			8%

	задач лінійної алгебри, наближення функцій, чисельного диференціювання і інтегрування, пошуку коренів рівнянь, нулів і мінімумів функцій.		<i>робота на лекції, усні відповіді</i>	
PH 1.4	Знати використання солверів для задач Коши і крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь та деяких класів задач з частинними похідними.	<i>Лекції, самостійна робота</i>	<i>Модульна контрольна робота 2 (60% правильних відповідей), екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді</i>	10
PH 1.5	Знати основи побудови 2-D, 3-D графіків в системі MatLab, використання бінарних і текстових файлів для реалізації вводу-виводу, а також імпорт/експорт файлів в інші інформаційні системи.			10%
PH 1.6	Знати основні аспекти символічних обчислень в MatLab і в системі Maple, застосування цих систем в різних математичних дисциплінах.			10%
PH 2.1	Вміти застосовувати базові операції і вбудовані функції до чисельного і символічного розв'язання задач математики.	<i>Лекції, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота 1 (60% правильних відповідей), екзамен, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	10%
PH 2.2	Вміти застосовувати наявні солвери MatLab для побудови прикладних програмних продуктів розв'язання нестандартних задач математики.			10%
PH 2.3	Вміти користуватися вбудованою алгоритмічною мовою MatLab для написання М-сценаріїв та М-функцій з використанням різноманітних даних.	<i>Самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота 2 (60% правильних відповідей), екзамен, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	25%
PH 3.1	Здатність обґрунтовувати власний погляд на задачу та формулювати робочі гіпотези, спілкуватися з колегами з питань застосування прикладних програмних продуктів до задач певної предметної області.	<i>Самостійна робота</i>	<i>Активна робота на лекції, практичних заняттях, усні відповіді</i>	2,5%
PH 3.2	Вироблення навиків командної роботи			2,5%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін, які не входять до блоків спеціалізації)

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни								
	РН 1.1	РН 1.2	РН 1.3	РН 1.4	РН 2.1	РН 2.2	РН 2.3	РН 3.1	РН 3.2
РН-1. Знає основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміє сучасні тенденції в математиці.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-2. Розуміє фундаментальну і прикладну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-3. Має навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-4. Використовує усно і письмово професійну українську мову.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-8. Оперує базовими категоріями та поняттями математики.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-10. Застосовує міжнародні й національні стандарти та досвід у професійній діяльності.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-26. Здатний оцінювати та розвивати власні математичні й методичні компетентності, усвідомлювати відповідальність за їх рівень.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки:

7.1. Форми оцінювання студентів:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Активна робота на лекції, усні відповіді: РН1.1,...,РН1.6 – 2 бали/1 бал;
 2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: РН2.1, РН2.2, РН2.3 – 28 балів/17 балів;
 3. Модульна контрольна робота 1: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН2.1, РН2.2 – 10 балів/6 балів;
 4. Модульна контрольна робота 2: РН1.4, РН1.5, РН1.6, РН2.3 – 10 балів/6 балів;
- Разом 60/35.

- підсумкове оцінювання: екзамен.

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;
- результати навчання, які будуть оцінюватись: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН2.1, РН2.2, РН2.3;
- форма проведення і види завдань: письмова робота.

7.2. Організація оцінювання:

Активна робота на лекція передбачає виконання додаткових задач теоретичного плану, запропонованих керівником курсу.

Самостійна робота передбачає виконання зазначених керівником курсу завдань практичного характеру.

Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж семестру становить **20** балів,

рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **35** балів для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу та скласти домашні завдання. Студенти, які набрали впродовж семестру та за рахунок додаткових етапів оцінювання сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум **20** балів, до складання іспиту не допускаються.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>.

Форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет іспиту складається із 4 завдань, перші два з яких є теоретичними, два інших – задачі. Кожне завдання оцінюється від 0 до 8 балів. Додатково від 0 до 8 балів студент отримує за усне опитування. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 24 бали.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Модульна контрольна робота 1: на 8-му тижні навчального періоду.
2. Модульна контрольна робота 2: на 14-му тижні навчального періоду.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

8-й семестр

Теми	Назва теми	Кількість годин				
		Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота	Контроль. модульна робота	Інші форми контролю
Змістовий модуль 1. Особливості роботи в середовищі пакета прикладних програм MatLab						
1	СКМ MatLab, її складові частини і керуючі атрибути, типи даних, правила побудови виразів, базові операції, їх пріоритет і групи вбудованих функцій.	4		10		
2	M-сценарий - його склад і використання. Опис M-функції і їх використання.	4		8		
3	Групи вбудованих функцій для задач лінійної алгебри, наближення функцій, чисельного диференцію-	8		14	2	

	ання і інтегрування, пошуку коренів рівнянь, нулів і мінімумів функцій.					
Змістовий модуль 2. Розв'язування прикладних задач за допомогою пакету MatLab						
1	Основи побудови 2-D, 3-D графіків в системі MatLab, використання бінарних і текстових файлів для реалізації вводу-виводу, імпорт/експорт файлів в інші інформаційні системи	4		6		
2	Використання солверів для задачі Коши і крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь та деяких класів задач з частинними похідними	4		8		
3	Основні аспекти символічних обчислень в MatLab і в системі Maple, застосування цих систем в різних математичних дисциплінах..	4		14	2	
Всього годин за 8 семестр		28	0	60		

Загальний обсяг 90 годин, у тому числі:

лекції – 28 годин,

лабораторних занять – 0 годин,

консультації – 2 години,

самостійна робота – 60 годин.

9. Рекомендовані джерела:

Основна література:

1. Ануфриев И.Е. MATLAB 7 / И.Е.Ануфриев, А.Б. Смирнов, Е.Н. Смирнова. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 1104 с.
2. Дьяконов В.П. Математические пакеты расширения MATLAB: Специальный справочник / В.П. Дьяконов, В.В. Круглов. – СПб, Питер, 2001. – 480 с.
3. Кетков Ю.Л. MATLAB 7: программирование, численные методы / Ю.Л. Кетков, А.Ю. Кетков, М.М. Шульц. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 752 с.
4. Кривилев А.В. Основы компьютерной математики с использованием системы MATLAB / А.В. Кривилев. – М. : Лекс-Книга, 2005. – 496 с.
5. Мартынов Н.Н. Введение в MATLAB 6 / Н.Н. Мартынов. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002. – 352 с.
6. Половко А. М. MATLAB для студента / А.М. Половко, П.Н. Бутусов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 320 с.

7. Потемкин В.Г. "Справочник по MATLAB" / В.Г. Потемкин [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.nsu.ru/matlab/MatLab_RU/ml/book2/index.asp.htm (15.01.2003).
8. Довгий Б.П. Використання системи комп'ютерної математики MATLAB для розв'язування прикладних задач / Б.П. Довгий, Є.С. Вакал, Ю.Є.Вакал, А.В.Попов. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2016. – 143 с.
9. Гап'як І.В. Методичні вказівки до застосування математичних пакетів для чисельно – аналітичного розв'язування задач. Навчальне видання http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/04/hapiak_dovhyj_vakal_lovejkin_metodychni-vkazivky.pdf. / І.В. Гап'як, Б.П. Довгий, Є.С. Вакал, А.В.Ловеїкін. – К., 2021. – 135 с.

Додаткова література:

1. Калиткин Н.Н. Численные методы. М.: Наука, 1978. – 512 с.
2. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М.: Наука, 1989.– 432 с.
3. Попов В.В. Методи обчислень. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. – 303 с.
4. Довгий Б.П., Вакал Є.С., Вакал Ю.Є. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Методи обчислень” з використанням пакета MATLAB. Навчальне видання – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2016. – 64 с.
5. Довгий Б.П., Ловеїкін А.В., Вакал Є.С., Вакал Ю.Є. Сплайн-функції та їх застосування. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2017. – 122 с.