

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ І МЕХАНІКИ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Директор ІПММ НАН України
чл.-кор. НАН України

Ігор СКРИПНІК

«*Вересень*» 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Видавнича система LaTeX в науковій практиці

підготовки здобувачів ступеня вищої освіти
третьої (освітньо-науковий)
доктора філософії

галузь знань 11 «Математика та статистика»

спеціальність 113 «Прикладна математика»

Черкаси – 2023 р.

Робоча навчальна програма навчальної дисципліни для здобувачів наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 «Прикладна математика»

Розробник:

Сапунов Сергій Валерійович, к.ф.-м.н., старший науковий співробітник відділу теорії керуючих систем ІПММ НАН України

Схвалено Науково-методичною радою Інституту прикладної математики і механіки НАН України

Протокол № 4 від 29 вересня 2023 року.

Голова науково-методичної ради



Несмелова О.В.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів - 4	Галузь знань: 11 «Математика та статистика»	дисципліна вільного вибору аспіранта
Загальна кількість годин – 120	Спеціальність: 113 «Прикладна математика»	Рік підготовки:
		1, 2
		Семестр
		2, 3
		Лекції
Тижневих годин: аудиторних – 1,5 самостійної роботи – 1,7	Освітньо-кваліфікаційний рівень: доктор філософії	28 год.
		Практичні
		28 год.
		Самостійна робота
		64 год.
		Вид контролю: іспит

2. Мета, завдання та очікувані результати навчальної дисципліни.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Видавнича система LaTeX в науковій практиці» є поглиблене знайомство із сучасними методами оформлення та представлення результатів досліджень з використанням видавничої системи LaTeX.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Видавнича система LaTeX в науковій практиці» є формування систематизованого уявлення щодо основних областей застосування LaTeX в наукових дослідженнях, сучасних систем комп'ютерної візуалізації наукових результатів та їх функціональні можливостей, методів обробки експериментальних даних з використанням LaTeX.

Очікувані результати навчальної дисципліни

Загальні компетентності

1. **(ЗК1) Аналіз і синтез.** Здатність до аналізу та синтезу на основі логічних аргументів та перевірених фактів; навички управління інформацією (уміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел).
2. **(ЗК6) Комунікативні навички.** Здатність ефективно спілкуватися із спеціальною та загальною аудиторіями, а також представляти складну інформацію у зручний та зрозумілий спосіб усно і письмово, використовуючи відповідну технічну лексику та методи; навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; здатність спілкуватися рідною та другою іноземною мовою як усно, так і письмово.
3. **(ЗК8) Поляризаційні навички.** Вміння спілкуватися із нефахівцями; здатність провести усну презентацію та написати зрозумілу статтю за результатами проведених досліджень, а також щодо сучасних концепцій у прикладній математиці для нефахівців у цій галузі; здатність спілкуватися з експертами з інших галузей.
4. **(ЗК11) Етичні установки.** Етика поведінки в наукових дослідженнях; турбота про якість результату.
5. **(ЗК12) Особисті якості.** Здатність до навчання, саморозвитку та самовдосконалення протягом життя; визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

Фахові компетентності:

ФК 5. Уміння будувати адекватні математичні моделі, досліджувати побудовані моделі та визначати можливості їх застосування.

ФК 10. Здатність використовувати сучасні інформаційні та комунікативні технології при демонстрації результатів наукової роботи та обміні науковою інформацією.

ФК 19. Знання сучасних технологій створення та захисту програмних продуктів, компетентність у алгоритмізації обчислювальних процесів та методів, знання та уміння використовувати сучасні мови програмування.

Програмні результати навчання:

РН 5. Мати навички використання загальних офісних та спеціалізованих програмних засобів за напрямом професійної діяльності, вміти користуватися спеціалізованими інтернет-ресурсами.

РН 8. Набуття навичок самостійно та у складі групи проводити наукові дослідження, управління науковими проектами та/або складення пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, складати звіти, знати методику підготовки повідомлень, доповідей, наукових статей тощо. Знання основних міжнародних правових угод та законодавства України з питань інтелектуальної власності, набуття основних навичок щодо особливостей створення, охорони, реєстрації та захисту результатів інтелектуальної діяльності.

РН 9. Вміти організувати неперервний власний саморозвиток і самовдосконалення, набуття гнучкого способу мислення при творчому дослідженні, в тому числі прикладних математичних проблем.

РН 10. Вміти формулювати наукові проблеми з огляду на ціннісні орієнтири сучасного суспільства та стану її поточного дослідження.

За результатами вивчення навчальної дисципліни здобувач доктора філософії повинен:

знати:

- основні області застосування LaTeX в наукових дослідженнях;
- сучасні системи комп'ютерної візуалізації наукових результатів та їх функціональні можливості;
- принципи користування видавницькою програмою LaTeX;
- методи обробки експериментальних даних з використанням LaTeX;
- основи користування пакетом beamer;
- принципи ведення та систематизації наукової бібліографічної інформації;
- організацію та принципи сумісної роботи над публікацією;

вміти:

- застосовувати LaTeX для оформлення та представлення отриманих результатів досліджень;
- працювати з пакетами LaTeX;
- користуватися пакетом beamer з метою створення власних наукових презентацій в системі LaTeX;

- застосовувати макропакети для математичних обчислень;
- створювати векторні рисунки в наукових документах;
- використовувати сучасні мережеві технології з пошуку необхідної інформації в мережі Інтернет.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Встановлення та налаштування LaTeX.

Основні дистрибутиви LaTeX, їх переваги та недоліки. Методи встановлення та налаштування. Завантаження та встановлення пакетів. Пошук документації по пакетам. Комфортна робота з системою LaTeX, вибір необхідного середовища розробки (Integrated Development and Learning Environment) та його налаштування. Структура вхідного файлу LaTeX. Основні компілятори LaTeX: latex, pdflatex, lualatex та xelatex, їх переваги та недоліки. Можливості компіляторів lualatex та xelatex. Розширені можливості компілятора lualatex та мова програмування Lua.

Тема 2. Набір наукового тексту за допомогою LaTeX.

Стандартні класи та пакети документів в LaTeX 2ε. Набір тексту. Підтримка мов та національних типографських особливостей. Плаваючі об'єкти в LaTeX: таблиці та рисунки. Гіпертекст в PDF: Пакет hyperref. Набір математичних текстів. Стандарт набору математичних текстів від American Mathematical Society. Пакет amsmath. Принципи ведення та систематизації наукової бібліографічної інформації. Системи управління бібліографічними даними на прикладі програми Mendeley. Бібліографія та цитування літератури в LaTeX. Структура файлу з бібліографічними даними. Програми biblatex8 та biber.

Тема 3. Обчислення та графіка в LaTeX.

Математичні обчислення в LaTeX. Макропакети pgf та xint. Використання можливостей мови Lua в компіляторі lualatex. Використання можливостей мови Python для реалізації обчислень в LaTeX: пакет pythontex. Створення векторних рисунків в наукових документах. Пакет TikZ. Поняття про сторонні засоби створення векторної графіки в LaTeX: Metapost та Asymptote. Використання файлів експериментальних даних: пакет pgfplotstable. Оформлення результатів наукових дослідження графіків в LaTeX: пакет pgfplots. Аналіз результатів наукових досліджень в LaTeX. Основи роботи в GnuPlot. Виклик функцій GnuPlot для обробки (лінійна і нелінійна регресія) і візуалізації експериментальних в LaTeX.

Тема 4. Створення слайдів засобами LaTeX.

Пакет beamer. Теми оформлення слайдів презентації. Оверлеї. Анімація на слайдах beamer: пакет animate.

Тема 5. LaTeX online та спільна інтерактивна робота над науковою роботою. Публікація результатів дослідження у вільному доступі.

Організація та принципи сумісної роботи над публікацією. Онлайн робота з науковою публікацією: сайт Overleaf. Публікація результатів дослідження у вільному доступі. Реєстрація на сайті arXiv.org. Завантаження статей, зверстаних в LATEX в arXiv.org.

Тема 6. Основи програмування в TeX та LaTeX.

Лічильники, довжини, бокси. Створення нових команд. Створення власних стильових файлів. TeX як тьюринг-повна мова програмування. Поняття про мову програмування LaTeX3.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва теми	Кількість годин			
	Усього	у тому числі		
		Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
1	2	3	4	5
Тема 1. Встановлення та налаштування LaTeX.	18	6	2	10
Тема 2. Набір наукового тексту за допомогою LaTeX.	20	6	4	10
Тема 3. Обчислення та графіка в LaTeX.	30	8	10	12
Тема 4. Створення слайдів засобами LaTeX.	18	2	4	12
Тема 5. LaTeX online та спільна інтерактивна робота над науковою роботою. Публікація результатів дослідження у вільному доступі.	16	2	4	10
Тема 6. Основи програмування в TeX та LaTeX.	18	4	4	10
Усього годин	120	28	28	64

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Завантаження та встановлення дистрибутиву TEXLive та IDLE TeXstudio. Створення макросів та налаштування «гарячих» клавіш. Основні компілятори LATEX: latex, pdflatex, lualatex та xelatex, їх переваги та недоліки. Написання коду «Hello, World!»	2
2	Верстка простих текстів. Вставка таблиць та рисунків. Використання гіпертекстових посилань. Набір математичних текстів: нумерація та посилання на формули. Верстка складної математичної формули.	4
3	Робота з програмою Mendeley. Створення bib-файлу, запуск biber. Створення переліку літературних джерел в документі з використанням різних стилів оформлення.	2
4	Застосування макропакетів pgf, xint для здійснення простих обчислень. Використання можливостей мови Lua в компіляторі lualatex та мови Python.	4

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
5	Створення векторних рисунків в наукових документах. Графіка «черепашка». Створення 2D та 3D геометричних фігур. Створення діаграм.	3
6	Створення графіків елементарних математичних функцій за допомогою пакету pgfplots. Робота з файлом експериментальних даних з використанням пакету pgfplotstable. Лінійна регресія експериментальних точок та експериментальних даних.	3
7	Основи роботи в GnuPlot. Виклик функцій GnuPlot для обробки (лінійна і нелінійна регресія) і візуалізація експериментальних в LaTeX.	2
8	Створення презентації для виступу на конференції та до дисертаційної роботи.	4
9	Створення online-документу на сайті Overleaf. Групова робота над документом.	4
	Разом	28

6. Теми для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Підтримка писемностей і національних друкарських особливостей в LaTeX.	5
2	TeX як мова програмування.	5
3	Керування кольором. Вибір драйвера, пакет color, вибір кольору. Кольорові текст, бокси, тло сторінки та таблиці.	5
4	Вставка таблиць та ілюстрацій. Обтікання текстом. Використання пакетів wrapfig, pss тощо.	5
5	Робота з METAFONT'ом та METAPOST'ом.	6
6	Програмування в LaTeX. Цикли та умовні оператори.	5
7	Верстка великих документів. Розбиття документа на файли.	5
8	Вбудовування PostScript'a в LaTeX: пакет PSTricks.	6
9	Система управління бібліографічною інформацією JabRef.	5
10	Використання бібліотеки MathJax у веб-браузерах.	5
11	Інтегровані середовища та спеціалізовані редактори LaTeX.	6
12	Помилки та способи їх локалізації у вхідному файлі.	6
	Разом	64

7. Методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни «Видавнича система LaTeX в науковій практиці» використовуються такі методи навчання: проблемно-пошуковий, пояснювально-ілюстративний, індуктивний і дедуктивний.

8. Методи контролю

Використовуються наступні методи контролю:

1. Поточний контроль знань:
 - усне опитування;
 - виконання практичних робіт;
 - тестування;
 - виконання дослідницьких завдань.
2. Підсумковий контроль знань (іспит):
 - підсумковий тест або екзаменаційні білети.

9. Критерії оцінювання результатів навчання

Розподіл балів, які отримує аспірант

Аудиторна робота						Самостійна робота	Підсумковий контроль (іспит)	Загальна кількість отриманих балів
теми								
T1	T2	T3	T4	T5	T6			
8	10	10	8	6	8	10	40	100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для іспиту
90-100	«відмінно» - здобувач повно і всебічно розкриває питання теми, вільно оперує поняттями і термінологією, демонструє глибокі знання джерел, має власну точку зору стосовно відповідної теми і може аргументовано її доводити
75-89	«добре» - загалом рівень знань здобувачів відповідає викладеному вище, але мають місце деякі упущення при виконанні завдань, обґрунтування неточні, не підтверджуються достатньо обґрунтованими доказами
60-74	«задовільно» - здобувач розкрив питання, в загальних рисах, розуміє їх суть, намагається робити висновки, але при цьому припускається грубих помилок, матеріал викладає нелогічно і не самостійно
35-59	«незадовільно» - з можливістю повторного складання, здобувач не в змозі дати відповідь на поставлене запитання або відповідь неправильна, не розуміє суті питання, не може зробити висновки
0-34	«незадовільно» - з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Орієнтовний перелік питань до підсумкового контролю (іспиту)

1. Принципи роботи в системі LaTeX.
2. Типи LaTeX-документів.
3. Пошук довідкової інформації по LaTeX.
4. Оформлення математичних формул: дробу, матриці та інше в системі LaTeX.
5. Оформлення рисунків в системі LaTeX.
6. Створення графіків математичних функцій в системі LaTeX.
7. Візуалізація експериментальних даних в системі LaTeX.
8. Оформлення таблиць в системі LaTeX.
9. Створення плаваючих об'єктів в системі LaTeX.
10. Оформлення теорем в системі LaTeX
11. Створення лічильників в системі LaTeX
12. Оформлення бібліографії в системі LaTeX: два підходи.
13. Рисування графіків в Tikz.
14. Використання пакету PSTricks.
15. Використання макропакетів для виконання обчислень.
16. Створення презентацій в пакеті beamer.
17. Оформлення слайдів в пакеті beamer: теми, структура, логічні блоки.
18. Написання тексту в LaTeX на іноземній мові.
19. Додавання нових шрифтів до LaTeX-документу.
20. Організація декількох tex-файлів в один проєкт.

11. Рекомендована література

Основна література дисципліни

1. Не надто короткий вступ до LATEX 2ε / Т. Oetiker, Н. Partl, І. Hyna, Е. Schlegl ; пер. М. Поляков. – 2002. – 112 с.
2. Tantau T. The TikZ and PGF Packages. – Institut für Theoretische Informatik Universität zu Lübeck, 2020. – 1321 p.

Допоміжна література дисципліни

3. Львовский С.М. Набор и верстка в системе LATEX. – 5-е изд. – МЦНМО, 2014. – 400 с. – ISBN 78-5-4439-0239-5.
4. Talbot N.L.C. LATEX for Complete Novices. Т. 1. – Norfolk, UK : Dickimaw Books, 2012. – (Dickimaw LATEX Series). – ISBN 978-1-909440-00-5.
5. Knuth D.E. The TeXbook: a complete user's guide to computer typesetting with TEX. – Addison-Wesley, 1984. – ISBN 0-201-13447-0.

6. Кирютенко Ю.А. TikZ & PGF. Создание графики в LATEX 2ε-документах. – 2014. – 277 с.
7. Балдин Е.М. Создание иллюстраций в MetaPost. – 2006. – 69 с.
8. Волченко Ю.М. Научная графика на языке Asymptote. – 2018. – 220 с.

Online-ресурсы

9. The Comprehensive TEX Archive Network. – URL: <https://www.ctan.org>.
10. A question and answer site for users of TEX, LATEX, ConTEXt, and related typesetting systems. – URL: <https://tex.stackexchange.com>.
11. LATEX, Evolved: The easy to use, online, collaborative LaTeX editor. – URL: <https://www.overleaf.com>.
12. The LATEX project. – URL: <https://www.latex-project.org/about/>.
13. Введение в Gnuplot. – URL: <http://gnuplot.ikir.ru/intro/index-e.html>.
14. A repository of electronic preprints. – URL: [arXiv.org](https://arxiv.org).
15. TEXLive. – URL: <https://www.tug.org/texlive/>.
16. TEXStudio. – URL: <https://www.texstudio.org>.