

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра геометрії, топології і динамічних систем

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Заступник декана  
з навчальної роботи



*В. Безуцак* Безуцак О.О.  
*18 вересня* 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
STUDIES IN MATHEMATICS  
для здобувачів освітньо-наукового рівня «доктор філософії»

галузь знань	11 «Математика та статистика»
спеціальність	111 «Математика»
освітній рівень	третій (освітньо-науковий)
освітньо-наукова програма	«Математика»
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2018/2019
Рік навчання	1
Кількість кредитів ECTS	5
Мова викладання, навчання та оцінювання	англійська/українська
Форма заключного контролю	екзамен

Викладачі: професор Парасюк Ігор Остапович, д.ф.-м.н.

Пролонговано: на 20~~19~~/2020 н.р. *Безуцак* (Безуцак) «18» вересня 2019 р.  
на 20 /20 н.р. ( ) « » 20 р.

КИЇВ – 2018

Розробник: Парасюк Ігор Остапович, д. ф.-м. н., проф., професор кафедри геометрії, топології і динамічних систем

ЗАТВЕРДЖЕНО

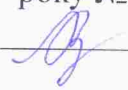
Завідувач кафедри геометрії, топології і динамічних систем

 Парасюк І.О.  
(підпис)

Протокол № 1 від «6» 09 2018 р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від «12» 09 2018 року № 1

Голова науково-методичної комісії  проф., д.ф.-м.н. Курченко О.О.  
(підпис)

**1. Мета дисципліни.** Формування знань та компетентностей, які стосуються проблематики та методології вибраних математичних студій ХХ та початку ХХІ століття; розвиток навичок розв'язання комплексних проблем в галузі математики, формування теоретичних знань та практичних умінь, що дозволяють будувати, досліджувати й аналізувати математичні моделі процесів і явищ з використанням методів алгебри та теорії чисел, математичного аналізу, геометрії та топології, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей, дискретної математики та теорії алгоритмів, досліджувати зв'язки між математичними структурами, поширювати методи, розроблені для задач однієї галузі науки на інші галузі, формулювати наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань.

## **2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

1. *Знати:* основні поняття, базові факти й методи алгебри та теорії чисел, математичного аналізу, геометрії та топології, диференціальних та інтегральних рівнянь, математичної фізики, теорії ймовірностей, дискретної математики та теорії алгоритмів.
2. *Вміти:* використовувати фундаментальні математичні закономірності у професійній діяльності, опрацювати й реферувати математичну літературу та демонструвати вміння відтворювати отримані знання в аргументованій усній та/або письмовій доповіді, самостійно планувати виконання дослідницького та/або інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами, інтегрувати знання з різних галузей для вирішення теоретичних та/або практичних задач і проблем, застосовувати сучасні способи пошуку та аналізу науково-технічної інформації, включаючи засоби і ресурси електронних інформаційних мереж.

## **3. Анотація навчальної дисципліни:**

Дисципліна «Studies in Mathematics» належить до обов'язкових компонент освітньої програми. Вона забезпечує професійний розвиток, підвищення загальної математичної культури, спрямована на формування концептуальних та методологічних знань у галузі математики, вміння критично аналізувати, оцінювати і синтезувати нові та комплексні ідеї, аналізувати наукові праці, формулювати методологічну базу власного наукового дослідження, самостійно обирати і застосовувати методи різних галузей математики для розв'язання нових задач, розробляти наукові і інформаційно-освітні ресурси для розв'язання задач, пов'язаних з розвитком та використанням математики, обґрунтовувати достовірність отриманих результатів. В рамках дисципліни здійснюється аналіз розвитку математичних досліджень та функціонування математичних шкіл у Київському університеті, наводиться огляд досягнень у розв'язанні вибраних проблем Гільберта, а також найбільш резонансних математичних результатів та проблем другої половини ХХ та початку ХХІ століть.

**4. Завдання (навчальні цілі):** набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці, відповідно науково-освітньої кваліфікації «Доктор філософії». Зокрема, розвивати: вміння формувати загальну методологічну базу власного наукового дослідження, усвідомлювати його актуальність, мету і значення для розвитку інших галузей науки, суспільно-політичного, економічного життя; здатність застосовувати теоретичні та практичні підходи математики; вміння реалізовувати математичні методи для моделювання і дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, обґрунтовувати адекватність математичних моделей та достовірність отриманих результатів, здатність формулювати робочі гіпотези досліджуваної проблеми, які мають розширювати і поглиблювати уявлення про стан наукових досліджень в обраній сфері математики в контексті основних математичних подій минулого століття; вміння аналізувати проблематику й тенденції розвитку математичних студій в історичному та змістовому контексті. Набуття компетентностей:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1).

2. Навички використання новітніх інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК-2).
3. Здатність проведення самостійних досліджень на сучасному рівні (ЗК-3).
4. Здатність до пошуку, оброблення на аналізу інформації з різних джерел (ЗК-4).
5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК-5).
6. Здатність працювати в міжнародному науковому просторі (ЗК-6).
7. Здатність розробляти та управляти науковими проектами (ЗК-7).
8. Здатність чітко формулювати і строго доводити математичні твердження (ЗК-8).
9. Здатність формулювати дослідницькі математичні задачі (ЗК-9)
10. Здатність розв'язувати задачі з нових розділів математики (ЗК-10).
11. Вміння встановлювати зв'язки між абстрактними математичними структурами і конкретними математичними об'єктами (ЗК-11).
12. Здатність перевіряти правильність доведень математичних тверджень (ЗК-12).
13. Здатність будувати, досліджувати і аналізувати математичні моделі процесів і явищ з використанням методів геометрії та топології, інтегральних та диференціальних рівнянь, математичної фізики, алгебри та теорії чисел, математичного аналізу, теорії ймовірностей, дискретної математики та теорії алгоритмів (ФК-1).
14. Здатність проводити наукові дослідження з математики і використовувати математичні методи для аналізу математичних моделей сучасного природознавства, соціо-гуманітарних наук і техніки (ФК-2).
15. Вміння використовувати методи геометрії та топології, інтегральних та диференціальних рівнянь, математичної фізики, алгебри та теорії чисел, математичного аналізу, теорії ймовірностей, дискретної математики та теорії алгоритмів при аналізі задач на предмет коректності та дослідженні зв'язків між математичними структурами (ФК-3).
16. Вміння досліджувати задачі теорії інтегральних та диференціальних рівнянь, математичної фізики, алгебри та теорії чисел, теорії ймовірностей, дискретної математики та теорії алгоритмів, математичного аналізу, геометрії та топології засобами інших розділів математики (ФК-4).
17. Здатність до оцінки адекватності математичної моделі об'єкту за допомогою аналітичного дослідження та імітаційного моделювання (ФК-5).
18. Здатність представляти та обґрунтовувати результати теоретичних та прикладних математичних досліджень у формі, яка відповідає можливостям сприйняття аудиторії.
19. Здатність до використання сучасного математичного програмного забезпечення для супроводження теоретичних досліджень, підтвердження теоретичних результатів і висунення гіпотез (ФК-7).
20. Здатність застосовувати алгебраїчні, геометричні, асимптотичні, ймовірнісно-стохастичні, динамічні методи та методи диференціальних рівнянь та математичного аналізу до розв'язування задач математики (СК-8).
21. Здатність застосовувати теоретико-ймовірнісні методи і методи фінансової математики, топологічні, алгебраїчні, комбінаторні, категорні методи та методи теорії узагальнених функцій, стохастичного аналізу, інтегральних та диференціальних рівнянь і математичного аналізу для досліджень в сучасній математиці (ФК-9).
22. Здатність здійснювати попередні експериментальні дослідження математичних задач з використанням інформаційних технологій та аналізувати отримані дані (ФК-10).
23. Здатність формулювати наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики (ФК-11).

## 1. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та	Форми (та/або) методи і	Методи оцінювання та пороговий	Відсоток у підсумковій
--	----------------------------	-----------------------------------	---------------------------

відповідальність)		технології) викладання і навчання	критерій оцінювання (за необхідності)	оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
РН 1.1	Знати основні періоди розвитку та тематику математичних студій в Київському університеті (за М.П. Кравчуком), проблематику досліджень та етапи становлення університетських математичних шкіл у минулому столітті	<i>Лекція, дискусія</i>	<i>Реферат 1 екзамен, активна робота на лекції, усні відпові</i>	10%
РН 1.2	Знати означення та базові властивості основних математичних об'єктів, що перебували в фокусі досліджень математиків Київського університету.			10%
РН 1.3	Знати постановку вибраних проблем Гільберта та «проблем тисячоліття», а також окремі результати щодо їх розв'язання;			10%
РН 1.4	Знати основні об'єкти досліджень математики істотно нелінійних моделей та окремі найважливіші досягнення у цій галузі.			10%
РН 2.1	Вміти реферувати математичні літературні джерела та презентувати наукові доповіді на вибрану тематику	<i>Лекція, дискусія</i>	<i>Реферат 2,3, екзамен, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	20%
РН 2.2	Вміти: здійснювати операції над кватерніонами, використовувати їх в задачах динаміки твердого тіла; виражати розв'язки окремих інтегровних рівнянь через еліптичні функції; застосувати метод КБМ для знаходження асимптотичних наближень			20%
РН 2.3	Вміти обґрунтовувати актуальність тематики власного дисертаційного дослідження, значимість отриманих результатів у разі позитивного розв'язання поставлених перед здобувачем задач.	<i>Лекція, дискусія</i>	<i>Виступ з доповіддю за темою наукового дослідження</i>	5%
РН3.1	Здатність працювати у міжнародному просторі, обґрунтовувати власний погляд на задачу та формулювати робочі гіпотези, спілкуватися з колегами з питань застосування методів та теорій математики, писати наукові роботи			5%
РН4.1	Демонстрація авторитетності, інноваційності, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, послідовна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності.			5%
РН4.2	Відповідально ставитися до виконуваних робіт, нести відповідальність за їх якість			5%

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

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 4.1	РН 4.2
<i>(з опису освітньої програми)</i>										
<b>ПРН-3-1.</b> Знати праці провідних зарубіжних вчених, наукові школи та фундаментальні праці у галузі дослідження, формулювати мету власного наукового дослідження як складову загально цивілізаційного процесу;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

<b>ПРН-3-3.</b> Моніторинг наукових джерел інформації відносно досліджуваної проблеми.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-3-4.</b> Визначати методологічні принципи та методи наукового дослідження галузі інформаційних технологій в залежності від об'єкту і предмету, використовуючи міждисциплінарні підходи.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-3-5.</b> Використовувати сучасні інформаційні та комунікативні технології при спілкуванні, обміні інформацією, зборі, аналізі, обробці, інтерпретації джерел; здійснювати публікацію джерел;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-3-6.</b> Знати, розуміти і застосовувати математичні концепції, методи системного аналізу і математичного моделювання.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-1.</b> Аналізувати сучасні передові концептуальні та методологічні знання в галузі науково-дослідницької та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей знань	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-2.</b> Критичний аналіз, оцінка і синтез нових та складних ідей	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-3.</b> Уміти з нових дослідницьких позицій формулювати загальну методологічну базу власного наукового дослідження, усвідомлювати його актуальність, мету і значення для розвитку інших галузей науки, суспільно-політичного, економічного життя;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-4.</b> Формулювати робочі гіпотези досліджуваної проблеми, які мають розширювати і поглиблювати стан наукових досліджень в обраній сфері.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-5.</b> Аналізувати наукові праці в галузі інформаційних технологій, виявляючи дискусійні та мало досліджені питання	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-7.</b> Знати, розуміти і самостійно застосовувати методи аналізу предметної області, виявлення математичних потреб і збір даних для проектування;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-8.</b> Оцінювати, класифікувати і обґрунтовувати вибір методів формування вимог до математики, формулювати вимоги;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-9.</b> Аналізувати, оцінювати і вибирати сучасні інструментальні та обчислювальні засоби, технології, алгоритмічні і програмні рішення для конкретної задачі в галузі математики;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-10.</b> Формулювати, експериментально підтверджувати, обґрунтовувати і застосовувати на практиці нові конкурентоздатні ідеї, методи, технології розв'язку професійних, науково-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

технічних задач, в тому числі нестандартних;										
<b>ПРН-У-11.</b> Розробляти наукові і інформаційно-освітні ресурси для розв'язання професійних задач, пов'язаних з розвитком та використанням математики;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-13.</b> Демонструвати результати наукової роботи, писати презентації, звіти, наукові статті за результатами виконаної роботи.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-14.</b> Прогнозувати розвиток математики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-15.</b> Розуміти, аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для рішення професійних наукових задач інформаційно-довідникові та науково-технічні ресурси і джерела знань з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-16.</b> Ініціювати, організувати та проводити комплексні дослідження в галузі науково-дослідницької та інноваційної діяльності, які приводять до отримання нових знань..	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-17.</b> Вміти формувати команду дослідників для вирішення локальної задачі (формулювання дослідницької проблеми, робочих гіпотез, збору інформації, підготовки пропозицій).	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-18.</b> Формулювати наукову проблему з огляду на ціннісні орієнтири сучасного суспільства та стан її наукової розробки.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-19.</b> Здійснювати процедуру встановлення інформаційної цінності джерел шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-25.</b> Здатність професійно презентувати результати своїх досліджень на міжнародних наукових конференціях, семінарах, практично використовувати іноземну мову (в першу чергу - англійську) у науковій, інноваційній діяльності та педагогічній діяльності.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-27.</b> Здатність саморозвиватися і самовдосконалюватися, нести відповідальність за новизну наукових досліджень та прийняття експертних рішень.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН-У-28.</b> Здатність приймати обґрунтовані рішення, мотивувати людей та рухатися до спільної мети.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## 7. Схема формування оцінки.

### 7.1. Форми оцінювання здобувачів освітньо-наукового ступеня:

#### - оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Активна робота на лекції, усні відповіді: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4 – 5 балів/3 бали;
2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: РН2.1, РН2.2 – 5 балів/3 бали;
3. Реферат 1: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4 – 15 балів/9 балів;
4. Реферати 2,3: РН2.1, РН2.2 – 15 балів/9 балів;
6. Виступ з доповіддю за темою наукового дослідження: РН2.3, РН3.1, РН4.1, РН4.2, – 20 балів/12 балів;

#### - 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;
- форма проведення і види завдань: письмова робота.

### 7.2. Організація оцінювання:

Обов'язковим є виконання завдань, винесених на самостійну роботу, та рефератів за графіком робочої програми.

У частину 1 входять теми 1 - 5, у частину 2 – теми 6 – 7, у частину 3 – теми 8 – 9. Обов'язковим для екзамену є написання всіх рефератів та доповідь за темою наукового дослідження до вказаної викладачем дати, перед початком екзаменаційної сесії, згідно навчального плану. Переписування чи перескладання тем не практикується..

#### Терміни проведення форм оцінювання:

1. Реферат 1: до 5 тижня навчального періоду.
2. Реферат 2: до 10 тижня навчального періоду.
3. Реферат 3: до 13 тижня навчального періоду
3. Доповідь за темою наукового дослідження: до 13 тижня навчального періоду.

У випадку відсутності з поважних причин відпрацювання здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу”.

### 7.3. Шкала відповідності оцінок

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

При визначенні оцінки визначальною є робота в семестрі. Після завершення розгляду тем виводиться теоретичне опитування та написання рефератів.



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

№	Назва лекції	Кількість годин		
		Лекції	Практичні	Самостійна робота
<b>Частина 1. Огляд розвитку математичних студій та становлення математичних шкіл у Київському університеті</b>				
1	<b>Тема 1.</b> Перші математичні студії у Київському університеті: коментатори (1834-1852), компілятори (1852-1870). П.Е. Ромер і дослідження з теорії кватерніонів. <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання джерел [1,2]. Знайомство з основами теорії кватерніонів [18]	2		6
2	<b>Тема 2.</b> Період творчого зростання (1870-1890). Дослідження В.П. Єрмакова з теорії рядів. Започаткування Б.Я. Букреєвим досліджень з теорії еліптичних та автоморфних функцій, неевклідової геометрії. <i>Самостійна робота:</i> : Опрацювання джерел [1,2]. Знайомство з основами теорії автоморфних функцій [15]	2		6
3	<b>Тема 3.</b> Математичні студії в Київському університеті в період 1890 – 1917 років. Алгебраїчна школа Д.О. Граве. <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання джерел [1,2]. Розв'язати 2 задачі математичного тривіуму за напрямком дисертації[11]	2		6
4	<b>Тема 4.</b> Видатний математик М.П. Кравчук. Започаткування Київської школи з нелінійної механіки М.М. Криловим та М.М. Боголюбовим. Асимптотичні методи КБМ. <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання джерел [1,17]. На основі методів [19] побудувати перше наближення періодично збуреного рівняння маятника.	2		6
5	<b>Тема 5.</b> Становлення та діяльність в Київському університеті математичних шкіл з алгебри, диференціальних рівнянь, теорії ймовірностей <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання джерел [3,20]. Розв'язати 2 задачі математичного тривіуму за напрямком дисертації[11]	2		6
Реферат 1 на обрану тему				10
<b>Частина 2. Проблеми Гільберта</b>				
6	<b>Тема 6.</b> Загальний огляд окремих проблем Гільберта. Континуум гіпотеза, проблема рівноскладеності фігур рівного об'єму та інваріант Дена. Чи є топологічна група групою Лі? Аксиоматизація фізики. Парадокси теорії ймовірностей. <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання джерел	4		12

	[4,5,6,13]			
7	<b>Тема 7.</b> Ірраціональність та трансцендентність окремих чисел. Гіпотеза Рімана. Діофантові рівняння, велика теорема Ферма і розв'язання 10-ї проблеми Гільберта. Тринадцята проблема Гільберта (роботи Арнольда і Колмогорова). Виправлення прогалів у розв'язаннях проблеми кількості та топології граничних циклів і проблеми існування лінійних диференціальних рівнянь із заданою групою монодромій.  <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання джерел [6,10,14,22]	5		15
	Реферат 2 на обрану тему			10
<b>Частина 3. Математичні події минулого та початку XXI століть</b>				
8	<b>Тема 8.</b> Розвиток нелінійної динаміки у другій половині минулого століття. КАМ теорія. Гіперболічна теорія. Хаос. Фрактали. Теорія біфуркацій та катастроф. Солітони. Метод оберненої спектральної задачі та приклади нових інтегровних динамічних систем. <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання джерел [8,21,24]	7		21
9	<b>Тема 9.</b> Огляд «проблем тисячоліття». Премія Абеля в галузі математики та її лауреати. <i>Самостійна робота:</i> Розв'язати 2 задачі математичного тривіуму за напрямком дисертації[11]	2		6
	Реферат 3 на обрану тему			10
	Виступ з доповіддю за темою наукового дослідження			6
	<b>ВСЬОГО</b>	28		120

**Загальний обсяг 150 годин**, в тому числі:

Лекцій – **28 годин**,

Консультації - **2 годни**

Самостійна робота – **120 годин**.

## 9. Рекомендовані джерела

### Основні:

1. Кравчук М.П. Математика та математики в Київському Університеті за сто років (1834 – 1934)// У кн. Михайло Кравчук. Науково-популярні праці / Укл. Н. Вірченко– К.: НТУУ(КПІ), 2000.
2. Механіко-математичному факультету – 60/ Під редакцією М.О. Перестюка. – Київ, 2000.
3. Механіко-математичному факультету – 75 / упорядники проф. Я.О.Жук, проф. В.В.Кириченко, проф. О.С.Лимарченко, проф. Ю.С.Мішура, акад. М.О.Перестюк, проф. А.П.Петравчук, проф. В.Г.Самойленко, проф. О.М.Станжицький, проф. І.О.Шевчук; за загальною редакцією проф. М.Ф.Городнього. – К., 2015.
4. D. Hilbert. Mathematical Problems. [режим доступу: <https://mathcs.clarku.edu/~djoyce/hilbert/problems.html> ]
5. Проблемы Гильберта. Под общей редакцией П.С. Александрова. – Исфра, 2000.
6. Болибрух А.А. Проблемы Гильберта (100 лет спустя). – М.: МЦНМО, 1999.
7. Mathematics: frontiers and perspectives/ Arnold V., Atiyah M., Lax P. and Mazur B., editors. – American Mathematical Society, Providence, RI, 2000.
8. Математические события XX века – М.: Фазис, 2003. – 560 с.
9. Millenium problems. [режим доступу: <https://www.claymath.org/millennium-problems> ]
10. Arnold V. I. Experimental mathematics. – Mathematical Sciences Research Institute, Berkeley, CA; American Mathematical Society, Providence, RI, 2015.

### Додаткові:

11. Arnol'd V.I. A mathematical trivium // Russian Math. Surveys 46:1 (1991), 271-278.(Uspekhi Mat. Nauk 46:1 (1991), 225-232)[режим доступу: <https://pdfs.semanticscholar.org/3371/3f25ed3124c7189d8166cd0d6ed451ef1511.pdf>]
12. Arnol'd V.I. A mathematical trivium II // Russian Math. Surveys 48:1 (1993), 217-232 (Uspekhi Mat. Nauk 48:1 (1993), 211-222)[режим доступу: <https://pdfs.semanticscholar.org/b2c2/034c42c4f87b4581aedfd2cd9d75c038ad54.pdf> ]
13. Болтянский В.Г. Третья проблема Гильберта. – М.: Наука, 1977.
14. Pyashenko Yu.. Centennial history of Hilbert's 16th problem// Bull. Amer. Math. Soc. (N.S.), 39(3):301–354, 2002.
15. Ford R. Automorphic functions. – McGraw-Hill book company, 1929.
16. Yogananda C.S. Poincare and the Theory of Automorphic Functions// <https://www.ias.ac.in/article/fulltext/reso/005/02/0026-0031>
17. Боголюбов А.Н. Киев, тридцатые годы// Физика элементарных частиц и атомного ядра. – 2000. – **31**, вып. 7А. – С. 16–21.
18. Dubrovin, B. A.; Fomenko, A. T.; Novikov, S. P. Modern geometry—methods and applications. Part I. The geometry of surfaces, transformation groups, and fields. Second edition. Translated from the Russian by Robert G. Burns. Graduate Texts in Mathematics, 93. Springer-Verlag, New York, 1992.
19. Bogolyubov, N. N.; Mitropol'skij, Yu. A.Asymptotic methods in the theory of non-linear oscillations. – Delhi: Hindustan Publishing Corp.; New York: Gordon and Breach Science Publishers. V, 537 p. (1961).
20. Перестюк М.О., Парасюк І.О. Математичні наукові школи Київського національного університету імені Тараса Шевченка// Наукові записки Академії наук вищої школи України. - 2011. - Т. VI. - С. 42-57[режим доступу: [anvsu.org.ua/category/statii/page/11/](http://anvsu.org.ua/category/statii/page/11/) ]
21. Теория солитонов/ Под ред. С.П. Новикова. – М.: Наука, 1980.

22. Болибрух А. А. Обратные задачи монодромии в аналитической теории дифференциальных уравнений / Под ред. Д. В. Аносова, В. П. Лексина. – М.: МЦНМО, 2009.
23. Морозов А.Д. Введение в теорию фракталов. — Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002..
24. Ott E. Chaos in dynamical systems. Second edition. *Cambridge University Press, Cambridge, 2002.*