

**Завдання для самостійної роботи з елементами дистанційного навчання
з обов'язкової дисципліни «Нелінійний аналіз та його застосування»
на період з 24 січня до 28 лютого 2018 р.**

для студентів

1 курсу

другого рівня «магістр»

освітня програма «Математика»

викладач-лектор: д.ф.-м.н., проф. Мельник Т.А. (електронна пошта: melnyk@imath.kiev.ua)

***Види та форми контрольних заходів з перевірки самостійної роботи студентів,
критерії оцінювання***

Контроль за виконанням самостійної роботи студентами здійснюється у двох формах: у січні-лютому за допомогою електронних засобів (електронною поштою), у березні – шляхом проведення письмової контрольної роботи.

У січні-лютому 2018 р. студенти мають повторити/опрацювати та законспектувати теоретичний матеріал за вказаною темою та розібрати розв'язані задачі за вказаною темою. Для підтвердження виконання завдання студенти мають надіслати у вказані терміни відповіді на тестові запитання та розв'язки запропонованих задач викладачу.

Список основної рекомендованої літератури для виконання самостійної роботи:

1. Т.А. Мельник, А.П. Крєневич, *Теорія просторів Соболева та узагальнені розв'язки крайових задач*. Підручник – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2017.
2. Т.А.Мельник, *Простори Соболева та узагальнені розв'язки задач математичної фізики*. Методичні вказівки до самостійної роботи зі спеціального курсу. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005.
3. Т.А. Мельник, *Простори Соболева та узагальнені розв'язки задач математичної фізики*. Навчальний посібник – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006.

Ці матеріали можна отримати на електронній сторінці кафедри (факультету). Повний список рекомендованої літератури можна знайти у робочій програмі з курсу «Нелінійний аналіз та його застосування», яка розміщена на електронній сторінці механіко-математичного факультету.

Викладач оцінює виконані завдання в межах від 5 до 10 балів. Щоб отримати 5 балів потрібно правильно відповісти на половину і більше запитань теоретичної складової і розв'язати правильно половину і більше задач практичної складової. Якщо студент отримає менше 5 балів, у нього є три дні після отримання результату оцінювання від викладача на те, що переробити завдання та надіслати їх викладачу повторно. Загальна оцінка за самостійну роботу буде виводитися як середня арифметична з оцінок за всі завдання.

В березні запланована перша модульна контрольна робота, яка буде включати теми, що виносяться на самостійну роботу, а також новий прочитаний матеріал. Контрольна робота оцінюється максимум в 25 балів, з яких в 5 балів буде оцінюватися законспектований матеріал, який виносився на самостійну роботу.

Студент, який за результатом роботи у січні-лютому отримує 5 балів і більше допускається до написання контрольної роботи у березні 2018 р. У випадку, коли за результатом роботи у січні-лютому він отримує менше 5 балів, або завдання здані невчасно без поважних причин, студент втрачає можливість написання контрольної роботи та

отримання відповідних балів.

ЗАВДАННЯ

**Перше завдання самостійної роботи студента
освітньої програми «Математика»
1 курсу, другого рівня «Магістр»
групи № ____, Прізвище, ім'я.
з обов'язкової дисципліни «Нелінійний аналіз та його застосування»**

1. Опрацювати § 1.2 з [1] та розібрати приклади 1, 2, 3 з цього параграфу (матеріал має бути законспектований).
2. Надіслати відповідь на питання:
 1. Означення узагальненої похідної
 2. Якщо існує класична похідна функції, то чи буде вона узагальненою?
 3. Чи може функція мати дві узагальнені похідні?
 4. Чи може функція мати узагальнену похідну старшого порядку, але не мати деяких похідних молодшого порядку?
 5. Чи існують функції, які не мають узагальнених похідних?
3. Надіслати розв'язки задач 1, 2, 3 з теми 1 [2].

Виконане завдання необхідно надіслати на електронну пошту: melnyk@imath.kiev.ua не пізніше 30 січня 2018 р.

**Друге завдання самостійної роботи студента
освітньої програми «Математика»
1 курсу, другого рівня «Магістр»
групи № ____, Прізвище, ім'я.
з обов'язкової дисципліни «Нелінійний аналіз та його застосування»**

1. Опрацювати § 1.3 з [1] та розібрати приклад 1 з цього параграфу (матеріал має бути законспектований).
2. Надіслати відповідь на питання:
 1. Означення просторів Соболева
 2. Чи може функція з простору Соболева мати узагальнену похідну старшого порядку, але не мати деяких похідних молодшого порядку?
 3. Як визначається норма в проторі Соболева?
 4. При яких значеннях порядку сумованості простір Соболева є сепарабельним?
 5. При яких значеннях порядку сумованості простір Соболева є рефлексивним?
3. Надіслати розв'язки задач 4, 5, 6 з теми 1 [2].

Виконане завдання необхідно надіслати на електронну пошту: melnyk@imath.kiev.ua не пізніше 05 лютого 2018 р.

**Третє завдання самостійної роботи студента
освітньої програми «Математика»
1 курсу, другого рівня «Магістр»
групи № ____, Прізвище, ім'я.
з обов'язкової дисципліни «Нелінійний аналіз та його застосування»**

1. Опрацювати § 5 з [1] та розібрати приклад 1 з цього параграфу (матеріал має бути законспектований).
2. Надіслати відповідь на питання:

1. Означення сліду функції з простору Соболева (означення 2)
 2. Якими властивостями володіє оператор сліду ? (теорема 5.1)
 3. Чим відрзняються простори Соболева $H^1(\Omega)$ та $H_0^1(\Omega)$?
 4. Сформулювати критерій належності функції до простору Соболева $W_0^{1,p}(\Omega)$
 5. Чи є оператор сліду сур'єктивним відображенням в простір $L^p(\partial\Omega)$?
3. Надіслати розв'язки задач 1, 2, 3 з теми 5 [2].

Виконане завдання необхідно надіслати на електронну пошту: melnyk@imath.kiev.ua не пізніше 12 лютого 2018 р.

**Четверте завдання самостійної роботи студента
освітньої програми «Математика»
1 курсу, другого рівня «Магістр»
групи № _____, Прізвище, ім'я.
з обов'язкової дисципліни «Нелінійний аналіз та його застосування»**

1. Опрацювати § 6.1 з [1] (матеріал має бути законспектований).
2. Надіслати відповідь на питання:
 1. Яке число називається соболевським спряженим числом?
 2. Від яких параметрів залежить стала в нерівності Гагліардо-Ніренберга-Соболева?
 3. Що означає непервне вкладення одного банахового простору в інший?
 4. В які простори $L^q(\Omega)$ неперервно вкладається простір Соболева $W^{1,p}(\Omega)$?
 5. Як можна визначити еквівалентну норму в просторі Соболева $W_0^{1,p}(\Omega)$?
3. Надіслати розв'язки задач 2, 3, 4 з теми 6 [2].

Виконане завдання необхідно надіслати на електронну пошту: melnyk@imath.kiev.ua не пізніше 20 лютого 2018 р.

**П'яте завдання самостійної роботи студента
освітньої програми «Математика»
1 курсу, другого рівня «Магістр»
групи № _____, Прізвище, ім'я.
з обов'язкової дисципліни «Нелінійний аналіз та його застосування»**

1. Опрацювати § 6.2 та § 6.3 з [1] (матеріал має бути законспектований).
2. Надіслати відповідь на питання:
 1. Означення функції Гельдера
 2. Означення простору Гельдера
 3. Як визначається норма в просторі Гельдера
 4. В який простір Гельдера неперервно вкладається простір Соболева $W^{1,p}(\Omega)$, якщо порядок сумованості p більший за розмірність простору n ?
 5. Куди вкладається простір Соболева $W^{1,p}(\Omega)$, якщо порядок сумованості p рівний розмірності простору n ?
 6. Сформулювати загальну теорему Соболева
3. Надіслати розв'язки задач 6, 7, 8 з теми 6 [2].

Виконане завдання необхідно надіслати на електронну пошту: melnyk@imath.kiev.ua не пізніше 28 лютого 2018 р.