

Шураїн

Затверджено Вченою радою
ОНУ імені І. І. Мечникова
від «20» грудня 2016 р. № 4

Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова

(повна назва вищого навчального закладу)

Факультет/інститут _____ математики, фізики та інформаційних технологій

Кафедра _____ математичного аналізу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи

(Хмарський В. М.)

_____ 2020 р.



НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Математичний аналіз II

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти _____ бакалавр (перший рівень)


Спеціальність _____ 111 Математика

(код і назва спеціальності (тей))

Розробники: Кореновський А. О., д.ф.-м.н, професор, Шанін Р. В., к.ф.-м. н., доцент.


Навчальна програма затверджена на засіданні кафедри математичного аналізу.

Протокол № 1 від «31» серпня 2020 року

Завідувач кафедри  Кореновський А. О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Обговорено та рекомендовано до затвердження навчально-методичною комісією (НМК) факультету математики, фізики та інформаційних технологій.

Протокол № 1 від «15» 09 2020 року

Голова НМК  Страхов Є. М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Вступ

Навчальна програма дисципліни «Математичний аналіз II» складена відповідно до освітньо-професійної/освітньо-наукової програми підготовки бакалаврів спеціальності 111 Математика.
(назва рівня вищої освіти)
(код і назва спеціальності)

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Математичний аналіз II» є властивості множин дійсних чисел та векторів, числові послідовності та послідовність векторів, їх збіжність, функції дійсної змінної, їх збіжність та неперервність, диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних та інтегральне числення функцій однієї змінної.

Місце навчальної дисципліни в структурі освітнього процесу. Математичний аналіз — головна математична дисципліна в професійній освіті математика, без якої неможливе вивчення інших математичних та фізичних курсів, які і становлять, власне, освіту майбутнього спеціаліста. Цей курс є базовим для подальшого вивчення таких дисциплін, як функціональний аналіз, диференціальні рівняння, рівняння математичної фізики, теорія оптимального керування, тощо.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Ряди.
2. Невласні інтеграли та інтеграли, що залежать від параметру.
3. Ряди Фур'є.
4. Кратні інтеграли.
5. Криволінійні та поверхневі інтеграли.
6. Елементи теорії поля.

1 Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета. Ознайомити студентів з теорією числових, функціональних рядів, рядів Фур'є; теорією кратних, криволінійних та поверхневих інтегралів та елементами теорії поля; основними методами та прийомами розв'язання типових задач. Сформувати у студентів загальну та фахову компетентність.

Завдання.

1. Вивчити класичні методи теорії числових, функціональних рядів, рядів Фур'є; теорії кратних, криволінійних та поверхневих інтегралів та елементи теорії поля.
2. Надати навички застосування математичного апарату обробки даних теоретичного та експериментального дослідження при вирішенні професійних завдань.
3. Сформувати цілісний математичний апарат сучасного спеціаліста-математика.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

1. Загальних (ЗК):
 - (a) ЗК.01 Здатність навчатися та самонавчатися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики;
 - (b) ЗК.02 Здатність використовувати в професійній діяльності базові знання з галузі математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук;
 - (c) ЗК.03 Здатність адаптуватися до нових математичних ідей та методів, проявляти творчий (креативний) підхід, ініціативу;
 - (d) ЗК.04 Здатність застосовувати професійні математичні знання й уміння на практиці;

- (e) ЗК.05 Здатність вести дослідницьку діяльність, включаючи аналіз проблем, постановку цілей і завдань, вибір способів та методів дослідження, а також оцінку його якості;
 - (f) ЗК.06 Здатність ставити та вирішувати задачі на основі абстрактного мислення, аналізу й синтезу.
2. Спеціальних фахових (КФС):
- (a) ФК.01 Спроможність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання;
 - (b) ФК.02 Спроможність представляти математичні міркування та висновки з них з ясністю та точністю у формі, придатній для аудиторії, до якої звертаються, як усно, так і письмово, а також розуміти математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї ж задачі;
 - (c) ФК.03 Спроможність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих;
 - (d) ФК.04 Спроможність виражати терміни специфічної предметної області мовою математики;
 - (e) ФК.08 Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у не математичні контексти.

(Вказуються компетентності, елементи яких формуються, відповідно до стандартів вищої освіти й освітньої програми та їх коди)

Очікувані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: аксіоми, означення, твердження, леми, теореми, критерії, які входять до програми курсу математичного аналізу за відповідний семестр.

вміти: формулювати аксіоми, означення, твердження, леми, теореми, критерії; доводити твердження, леми, теореми, критерії, які входять до програми курсу математичного аналізу за відповідний семестр і які були у цьому семестрі приведені з доведенням. Розв'язувати вправи з матеріалу відповідного семестру з будь-якого задачника з математичного аналізу для відповідних спеціальностей.

Програмні результати навчання

1. ПРН.01 Відтворювати історичний розвиток математичних знань та парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці, описувати нерозв'язані математичні задачі;
2. ПРН.03 Знати аксіоми різних складових частин математики, принципи *modus ponens* (правило виведення логічних висловлювань) та *modus tollens* (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень у різних складових частинах математики;
3. ПРН.04 Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань та для використання математичних методів у обраній професії;
4. ПРН.12 Уміння розв'язувати задачі з математичною строгістю та математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й існуючими моделями
5. ПРН.13 Уміння розв'язувати конкретні математичні задачі, сформульовані в термінах даної предметної області, здійснювати базові перетворення математичних моделей з метою розв'язування математичних та/або прикладних задач;
6. ПРН.14 Уміння застосовувати методи математичного та комплексного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох змінних.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 420 годин, що становить 14 кредитів ЄКТС.

2 Зміст навчальної дисципліни

I семестр

Змістовий модуль 1. Ряди.

Тема 1. Числові ряди.

Тема 2. Функціональні послідовності та ряди.

Тема 3. Степеневі ряди.

Змістовий модуль 2. Невласні інтеграли та інтеграли, що залежать від параметру.

Тема 4. Невласні інтеграли.

Тема 5. Власні інтеграли, що залежать від параметру.

Тема 6. Неласні інтеграли, що залежать від параметру.

Змістовий модуль 3. Ряди Фур'є.

Тема 7. Ряди Фур'є в евклідових просторах.

Тема 8. Тригонометричні ряди Фур'є

Тема 9. Інтеграл Рімана-Стілтєса.

II семестр

Змістовий модуль 4. Кратні інтеграли.

Тема 10. Міра Жордана.

Тема 11. Інтеграл Рімана в багатомірному просторі.

Тема 12. Заміна змінної в кратному інтегралі.

Змістовий модуль 5. Криволінійні та поверхневі інтеграли.

Тема 13. Криволінійні інтеграли.

Тема 14. Поверхні в тривимірному просторі.

Тема 15. Поверхневі інтеграли.

Змістовий модуль 6. Елементи теорії поля.

Тема 16. Векторні поля.

Тема 17. Формули Остроградського-Гауса і Стокса.

Тема 18. Потенціальні та соленоїдні поля.

3 Рекомендована література

Основна

1. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. / Б. П. Демидович. — М.: Наука, 1972. — 544 с.
2. Коляда В. И. Курс лекций по математическому анализу: в 2 ч. Ч. 2 / В. И. Коляда, А. А. Кореновский. — Одесса: Астропринт, 2010. — XXVI, 294 с.
3. Кудрявцев Л. Д. Сборник задач по математическому анализу. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость: Учеб. пособие / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин; под ред. Л. Д. Кудрявцева; 2-е изд., перераб. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 496 с.

4. Кудрявцев Л. Д. Сборник задач по математическому анализу. Том 2. Интегралы. Ряды: Учеб. пособие / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин; под ред. Л. Д. Кудрявцева; 2-е изд., перераб. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 504 с.
5. Кудрявцев Л. Д. Сборник задач по математическому анализу. Том 3. Функции нескольких переменных: Учеб. пособие / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин; под ред. Л. Д. Кудрявцева; 2-е изд., перераб. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 472 с.

Додаткова

1. Дороговцев А. Я. Математичний аналіз. Ч. 1. / А. Я. Дороговцев — Київ: Либідь, 1993.
2. Дороговцев А. Я. Математичний аналіз. Ч. 2. / А. Я. Дороговцев — Київ: Либідь, 1994.
3. Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа (в двух томах): Учебник для университетов и вузов / Л. Д. Кудрявцев — М.: Высш. шк., 1981, т. I. — 687 с.
4. Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа (в двух томах): Учебник для университетов и вузов / Л. Д. Кудрявцев — М.: Высш. шк., 1981, т. II. — 584 с.
5. Лисенко З. М. Методичні вказівки до розв'язування задач з математичного аналізу на тему: «Невизначений інтеграл» / З. М. Лисенко, Л. В. Матвіюк — Одеса, 2006. — 26 с.
6. Лисенко З. М. Методичні вказівки до розв'язування задач з математичного аналізу на тему: «Визначений інтеграл Рімана» / З. М. Лисенко, Л. В. Матвіюк — Одеса, 2006. — 47 с.
7. Лисенко З. М. Методичні вказівки до розв'язування задач з математичного аналізу на тему: «Застосування визначеного інтеграла» / З. М. Лисенко, Л. В. Матвіюк — Одеса, 2006. — 46 с.
8. Никольский С. М. Курс математического анализа: В 2 т. / С. М. Никольский; Изд. 3, переработанное и дополненное — М.: Наука., 1983, Т. 1 — 464 с.
9. Никольский С. М. Курс математического анализа: В 2 т. / С. М. Никольский; Изд. 3, переработанное и дополненное — М.: Наука., 1983, Т. 2 — 448 с.
10. Стороженко Е. О. Методичні вказівки до лабораторних занять з математичного аналізу: для студентів I курсу денного відділення факультету математики / Е. О. Стороженко, О. Я. Дивакова, Л. В. Матвіюк, А. П. Нечаєв, М. П. Чорна — Одеса: Астропринт, 1998. — 52 с.
11. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Т. I: В 3 т. / Г. М. Фихтенгольц; Изд. 5, стереотипное — М.: Физматлит, 1962. — 607 с.
12. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Т. II: В 3 т. / Г. М. Фихтенгольц; Изд. 7, стереотипное — М.: Наука, 1969. — 800 с.
13. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Т. III: В 3 т. / Г. М. Фихтенгольц; Изд. 5, стереотипное — М.: Наука, 1970. — 656 с.
14. Шкіль М. І. Математичний аналіз: Ч. 1: У 2 ч.: Підручник для студентів педагогічних навчальних закладів / М. І. Шкіль; 2-ге вид., перероб. і допов. — К.: Вища школа, 1994. — 423 с.
15. Шкіль М. І. Математичний аналіз: Ч. 2: У 2 ч.: Підручник для студентів педагогічних навчальних закладів / М. І. Шкіль; 2-ге вид., перероб. і допов. — К.: Вища школа, 1995. — 509 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. Коляда В. И. Курс лекцій по математическому анализу: в 2-х ч. Ч. 2 / В. И. Коляда, А. А. Кореновский. — Одесса: Астропринт, 2010. — XXVI, 294 с. http://fs.onu.edu.ua/clients/client11/web11/metod/imem/korenovsky_2.pdf

4 Форма підсумкового контролю успішності навчання

Семестрові усні екзамени.

5 Методи діагностики успішності навчання

Поточне оцінювання студентів здійснюється за допомогою контрольних робіт. Теми робіт відповідають темам лекцій та практичних занять.

Підсумкове оцінювання — усний екзамен.

Примітки:

1. Програма навчальної дисципліни розробляється вищим навчальним закладом. Програма навчальної дисципліни визначає місце і значення навчальної дисципліни, її загальний зміст та вимоги до знань і вмінь.
2. Програма навчальної дисципліни розробляється на основі освітньо-професійної / освітньо-наукової програми.
3. Форма призначена для складання робочої програми навчальної дисципліни.
4. Вищими навчальними закладами можуть вноситися зміни до форми та змістового наповнення «Програми навчальної дисципліни» залежно від специфіки та профілю вищого навчального закладу.
5. Формат бланка — А4 (210 × 297 мм).