**Одеський національний університет імені І. І. Мечникова**

**Факультет математики, фізики та інформаційних технологій  
Кафедра математичного аналізу**

**Силабус курсу**

**ОК 7 «ВИЩА МАТЕМАТИКА (МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ)»**

| **Обсяг** | 12 кредитів / 360 годин |
| --- | --- |
| **Семестр,**  **рік навчання** | I – ІІІ семестр, І, ІІ курс |
| **Дні, час, місце** | За розкладом |
| **Викладачи** | **Коваленко Лариса Григорівна**  кандидат фіз.-мат. наук, доцент,  доцент кафедри математичного аналізу |
| **Контактний**  **телефон** |  |
| **Е-mail** | baier@ukr.net |
| **Робоче місце** | Головний корпус ОНУ, вул. Дворянська, 2, кафедрa математичного аналізу (ауд. 41) |
| **Консультації** | Очні консультації на кафедрі та онлайн консультації в meet за посиланням гугл-класу, згідно розкладу |

**КОМУНІКАЦІЯ**

Спілкування зі студентами або в аудиторії за розкладом (off-line заняття) або в Гугл-класі (on-line заняття), а також електронною поштою.

**АНОТАЦІЯ КУРСУ**

***Предметом*  *вивчення дисципліни*** є основні поняття та методи математичного аналізу дійсної та комплексної змінної.

***Пререквізити курсу*** ***(Prerequisite):***

вивчення дисципліни «Математичний аналіз» потребує базових знань елементарної математики в рамках загально-освітньої школи, логічного мислення і практичних вмінь та навичок в зацікавленому розв’язанні задач.

***Постреквізити курсу*** ***(Postrequisite):*** Знання з математичного аналізу необхідні для подальшого вивчення таких дисциплін як «Математичні методи в задачах автоматизації», «Методи та системи штучного інтелекту», «Машинне навчання», «Інтелектуальний аналіз даних», «Фізика» та ін.

***Мета курсу.***

Метою викладання навчальної дисципліни є ознайомлення студентiв з основними роздiлами математичного аналізу, методами розв’язання типових задач та прикладами застосувань в задачах механіки, фізики, прикладної математики. Особлива увага приділяється фор­муванню математичного мислення, розвитку інтелекту майбутніх фахівців інженерного профілю щодо логічного та алгоритмічного підходу при розв’язанні складних спеціалізованих задач.

***Завдання дисципліни***:

* сформувати у студентів цілісну систему знань щодо сучасної теорії функцій дійсної та комплексної змінної, зокрема, диференціального та інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних, теорії числових та функціональних рядів;
* сприяти розвитку логічного та аналітичного мислення студентів;
* продемонструвати зв'язок математичного аналізу з іншими навчальними дисциплінами;
* навчити працювати з рекомендованою літературою, сприяти вдосконаленню навичок самостійної роботи;
* забезпечити належний рівень підготовки до вивчення всіх дисциплін математичного і спеціального циклів;
* допомогти студентам навчитись ефективно застосовувати апарат сучасного математичного аналізу до розв’язання спеціалізованих задач;
* на прикладах математичних понять і методів продемонструвати студентам суть наукового підходу, специфіку предмету та його роль у науково-технічному прогресі;
* прищеплювати навички колективної роботи.

***Очікувані результати.*** Здобувач вищої осві­ти повинен

**знати:**

* основні поняття та твердження теорії границь, неперервних функцій, диференціального та інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних, теорії рядів; теорії функцій комплексної змінної;
* основні області застосування математичних моделей, що розглядаються;

**вміти:**

* досліджувати функції однієї та багатьох змінних на неперервність, диференційованість, монотонність, інтегрованість;
* знаходити похідні, частинні похідні та невизначені інтеграли, екстремуми;
* застосовувати визначені, кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли до обчислення площ фігур, довжин дуг кривих, об’ємів тіл, площ поверхонь, в техніці, векторному аналізі;
* досліджувати основні властивості числових і функціональних послідовностей та рядів;
* будувати ряди Тейлора та Фур’є для конкретних функцій та застосовувати їх до розв’язання як математичних, так і практичних задач;
* застосовувати методи математичного аналізу при вивченні складних спеціалізованих задач та практичних проблем шляхом формування їх математичних моделей;
* спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

**ОПИС КУРСУ**

***Форми і методи навчання***

Курс буде викладений у формі лекцій (90 год.) та практичних занять (90 год.), на яких проводиться обговорення та розв’язання типових завдань. Планується також самостійна робота студентів (120 год.). З кожної теми передбачені обов’язкові домашні завдання; змістовні модулі містять аудиторні та домашні контрольні роботи, а також індивідуальні домашні завдання. Окрім того, впродовж семестрів заплановано проведення консультацій.

При викладанні дисципліни використовуються словесні та наочні методи навчання. Головним таким методом є лекція. Зокрема, під час проведення лекцій використовуються пояснювально-ілюстративний метод; репродуктивний метод; метод проблемного викладу; част­­­ково-пошуковий, або евристичний метод.

Під час практичних занять використовуються репродуктивні методи: закріп­лен­ня вивченого на основі зразка (побудова моделей, розв’язування задач), розв’язування задач за алгоритмами конкретних методів, вправи;

а також частково-пошуковий, або евристичний метод; дискусійний метод.

Під час самостійної роботи використовується також дослідницький метод.

***Перелік рекомендованої літератури***

1. Щоголев С.А., Грибняк С.Т. Вступ до аналізу: навч.-метод. посіб. Одеса: ОНУ ім. І.І.Мечникова, 2014. 214 с.
2. Щоголев С.А., Грибняк С.Т. Диференціальне числення функції багатьох змінних: навч.-метод. посіб. Одеса: ОНУ ім. І.І.Мечникова, 2014. 72 с.
3. Щоголев С.А. Інтегральне числення функцій багатьох змінних: Навчально-методичний посібник . Одеса : ОНУ ім. І.І.Мечникова, 2015. 112 с.
4. Щоголев С.А. Теорія рядів: навч.-метод. посіб. Одеса : ОНУ ім. І.І.Мечникова, 2015. 76 с.
5. Щоголев С.А. Елементи теорії функції комплексної змінної: навч.-метод. посіб. Одеса: ОНУ ім. І.І.Мечникова, 2016. 106 с.
6. Коваленко Л.Г. Ряди: метод. вказівки до проведення практ. занять з вищої матема­ти­ ки (частина 2) для студентів 1 курсу спеціальності 123 комп'ютерна інженерія. Одеса: ОНУ, 2022. - 39 с.
7. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз. У 2-х ч. К.: Либідь, 1993.
8. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної: конспект лекцій (І курс І семестр). / В. О. Гайдей та ін. К: НТУУ «КПІ», 2013. 104 с.
9. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рів­няння. Конспект лекцій (І курс ІІ семестр) . / В. О. Гайдей та ін. К: НТУУ «КПІ», 2013. 144 с.
10. Математичний аналіз: навч. завдання до практ. занять для студентiв освітньої програми "комп’ютерна механіка" мех.-мат. факультету (І курс І семестр). / М. О. Назаренко та ін. 2020. 90 с.
11. Чайковський А. В. Навчальнi завдання до практичних занять з математичного аналiзу для студентiв спецiальностiей "комп’ютерна механiка" та "комп’ютерна математика" мех.–мат. факультету (1 семестр другого курсу). 2018. 76 с.
12. Комплексний аналіз. Приклади і задачі. / В.Г. Самойленко та ін. К.:ВПЦ

«Київський університет», 2010.

***Зміст навчальної дисципліни.***

**І семестр.**

**Змістовий модуль 1.** Вступ до аналізу.

**Тема 1.** Дійсні числа і числові послідовності.

**Тема 2.** Границя функції однієї змінної.

**Тема 3.** Неперервні функції.

**Змістовий модуль 2.** Диференціальне числення функцій однієї змінної.

**Тема 4.** Похідна та диференціал.

**Тема 5.** Основні теореми диференціального числення.

**Тема 6.** Дослідження функцій за допомогою похідних**.**

**Змістовий модуль 3.** Інтегральне числення функцій однієї змінної (початок).

**Тема 7.** Невизначений інтеграл.

**ІІ семестр.**

**Змістовий модуль 3.** Інтегральне числення функцій однієї змінної (продовження).

**Тема 8.** Визначений інтеграл Рімана.

**Тема 9.** Невласні інтеграли.

**Змістовий модуль 4.** Диференціальне числення функцій багатьох змінних.

**Тема 10.** Функції багатьох змінних.

**Тема 11.** Екстремуми функції багатьох змінних.

**Змістовий модуль 5.** Інтегральне числення функцій багатьох змінних.

**Тема 12.** Кратні інтеграли.

**Тема 13.** Криволінійні інтеграли.

**Тема 14.** Поверхневі інтеграли. Формули Стокса та Остроградського.

**ІІІ семестр**

**Змістовий модуль 6**. Числові та функціональні ряди.

**Тема 15.** Числові ряди.

**Тема** **16.** Функціональні ряди.

**Змістовий модуль 7.** Комплексний аналіз.

**Тема 17.** Функції комплексної змінної.

**Тема 18.**  Ряди функцій комплексної змінної.

**Тема 19.** Елементи теорії лишків.

**ОЦІНЮВАННЯ**

Для кожної теми формами контролю навчальних здобутків студентів є **поточний контроль:**

* на лекціях – оцінка активності роботи; аудиторне поточне опитування; конспект;
* на практичних заняттях оцінюється виконання домашніх практичних завдань, самостійна робота з рекомендованою літературою, зокрема за питаннями для самостійного опрацювання; активність роботи на занятті, внесені пропозиції, оригінальні рішення, уточнення, доповнення.

Крім того, змістовні модулі містять аудиторні та домашні контрольні роботи, а також індивідуальні домашні завдання.

**Самостійна робота студентів**  складається з опрацювання теоретичного матеріалу, виконання домашніх завдань, домашніх контрольних робіт (ДКР) та індивідуальних завдань (ІНДЗ), підготовки до аудиторних контрольних робіт (КР) та самостійного опанування деяких питань, що надані викладачем у робочій програмі курсу.

Самостійна робота, що виконується за наведеними питаннями, перевіряється шляхом співбесіди при роз­в’я­занні задач до відповідних тем і оцінюється в балах поточного контролю. Виконання індивідуальних домашніх завдань, домашніх та аудиторних контрольних робіт оцінюється окремо.

**Підсумковий контроль за кожним семестром:** іспит.

Форма іспиту – письмово-усна (теоретичні питання, практичне завдання, опитування – співбесіда).

Остаточний бал виставляється за кількістю балів поточного контролю та за результатами іспиту, згідно з наступною шкалою оцінювання:

**І семестр.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточний та періодичний контроль | | | | Іспит | Сума балів |
| Змістовий модуль 1 | | Змістовий модуль 2 | |
| ІНДЗ1 | КР1 | ІНДЗ2 | КР2 | 25 | 100 |
| 7 | 15 | 8 | 15 |
| поточний - 15 | | поточний - 15 | |

**ІІ семестр.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточний та періодичний контроль | | | | Іспит | Сума балів |
| Змістовий  модуль 3 | | Змістовий  модуль 4 | Змістовий  модуль 5 |
| ІНДЗ1 | КР1 | ІНДЗ2 | КР2 | 25 | 100 |
| 7 | 15 | 8 | 15 |
| поточний - 10 | | поточний - 10 | поточний - 10 |

**ІІІ семестр.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточний та періодичний контроль | | | | Іспит | Сума балів |
| Змістовий модуль 6 | | Змістовий модуль 7 | |
| ДКР | ІНДЗ1 | КР1 | ІНДЗ2 | 25 | 100 |
| 10 | 10 | 15 | 10 |
| поточний - 15 | | поточний - 15 | |

**ПОЛІТИКА КУРСУ** («правила гри»)

Політика курсу визначається нормативними документами, які є чинними в ОНУ імені І. І. Мечникова.

**Політика щодо дедлайнів та перескладання**: студенти зобов’язані своєчас­но та якісно виконувати всі отримані завдання і акуратно їх оформлювати. За необхідністю з метою з’ясування всіх незрозумілих під час самостійної та індивідуальної роботи питань, відвідувати консультації викладача. Якщо сту­дент з поважної причини не виконав своєчасно контрольну роботу або ін­дивідуальне домашнє завдання, він може з дозволу викладача здати їх під час консультації.

Перелік питань до самостійного опанування, тематика індивідуальних домашніх завдань міститься у робочій програмі дисципліни. Усі завдання для самостій­ної роботи мають бути виконані й оцінені до початку екзаменаційної сесії.

Складання (перескладання) іспиту проводиться за встановленим деканатом розкладом.

**Політика щодо академічної доброчесності**: здобувач вищої освіти та лектор повинні дотримуватися академічної доброчесності згідно Кодексу академіч­ної доброчесності учасників освітнього процесу Одеського національного уні­­верситету імені І.І. Мечникова <http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/acad-dobrochesnost.pdf> .

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

* самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
* виконання саме свого варіанту завдання.

При порушенні вимог академічної доброчесності відповідні бали анулю­ють­ся та призначаються додаткові контрольні заходи .

**Політика щодо відвідування та запізнень:** відвідування занять обов’яз­ко­ве. Пропуски можливі лише з поважної причини. Запізнень уникати.

**Мобільні пристрої:** під час занять викладач та студенти користуються мо­біль­ним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями виключ­но в цілях, пов’язаних з навчанням.

**Поведінка в аудиторії:** ділова, зосереджена, зацікавлена.