

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор Інституту телекомунікацій  
і глобального інформаційного  
простору НАН України,

Член-кор. НАНУ, д.т.н., професор



*[Handwritten signature]* О.М.Трофимчук

Наказ від 21.07.2023 №19 -с

**СИЛАБУС**

**навчальної дисципліни**

**Математичне моделювання зсувних процесів**

**113 – Прикладна математика**  
(спеціальність)

**Київ-2023**

Силабус з дисципліни **Математичне моделювання зсувних процесів**  
(назва навчальної дисципліни)

Для аспірантів за галуззю знань - 11 Математика та статистика  
Спеціальність – 113 Прикладна математика

Розробник:

Калюх Ю.І., д.т.н., професор  
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, вчене звання)

  
(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні вченої ради Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України (протокол №7 від 12 червня 2023р.)

Голова вченої ради



Олександр ТРОФИМЧУК  
(прізвище та ініціали)

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України

СИЛАБУС (SYLLABUS)

1. Опис навчальної дисципліни

Дисципліна	Математичне моделювання зсувних процесів
Освітній ступінь	Третій (освітньо-науковий)
Галузь знань	Математика та статистика
Спеціальність	Прикладна математика
Загальна характеристика дисципліни	Кількість годин - 90 Кількість кредитів – 3 Форма підсумкового контролю – залік Курс – 2 Відділ досліджень навколишнього середовища
Пререквізити	Математичне моделювання і чисельні методи та алгоритми
Анотація	Математичне моделювання літодинаміки ґрунту. Поняття першої та другої групи граничних станів, механіки суцільного середовища. Тензорний аналіз. Перевірка гіпотез. Верифікація адекватності моделей.
Методи навчання	лекція (оглядова/тематична); семінарські/практичні (презентація/дискусія)
Результати навчання (компетентності)	Здатність розуміння постановки начально-крайових задач механіки ґрунту; вміння розробити алгоритми для чисельних розрахунків начально-крайової задачі по оцінці напружено-деформованого стану зсувного масиву як за першою, так і за другою групою граничних станів. Володіння практичними навичками застосування та розрахунків напружено-деформованого стану зсувних масивів за допомогою програмних комплексів LANDSLIP та PLAXIS
Мова викладання	українська
Форма викладання	Денна, заочна

2. Інформація про викладача

Викладач	Калюх Юрій Іванович
Науковий ступінь	Доктор фізико-математичних наук
Посада	Провідний науковий співробітник відділу комплексних досліджень
Адреса закладу	03186, м.Київ, Чоколівський бульвар,13,

<b>E-mail</b>	itelua@kv.ukrtel.net
<b>Контактний телефон</b>	(044) 245-8797

### 3. Календарно-тематичний план (схема вивчення курсу)

Назви тем	Кількість навчальних годин				Форми контролю
	Усього годин (кредитів)	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Самостійна робота студентів	
	<i>90 год</i>	<i>50 год</i>	<i>20 год</i>	<i>20 год</i>	
Тема 1: Математичні моделі літодинаміки ґрунту. Перша та друга група граничних станів Лекція 1. Механіка суцільного середовища. Основні проблеми в механіці ґрунтів. Лекція 2. Перша та друга група граничних станів. Цілі та особливості розрахунків за ними. Лекція 3. Загально прийняті математичні моделі ґрунтового середовища. Їх порівняльний аналіз та особливості застосування.	18	10	4	4	Участь у дискусії, тестування
Тема 2: Тензорний аналіз та його застосування до моделей ґрунтового середовища. Лекція 1. Вступ до тензорного аналізу. Основні поняття та правила. Лекція 1. Застосування тензорів для опису напружено-деформованого стану	18	10	4	4	Участь у дискусії, тестування

<p>грунтового середовища. Лекція 3. Виведення рівнянь статичної та динамічної напівпростору в тензорах. Поняття навчально-крайової задачі. Крайові та початкові умови.</p>					
<p>Тема 3: Спрощені моделі механіки ґрунту. Метод передільної рівноваги. Метод Маслова-Берера та Шахунянца. Лекція 1. :Спрощені моделі механіки ґрунту. Припущення та спрощення. Лекція 2. Метод передільної рівноваги. Лекція 3. Метод Маслова-Берера та Шахунянца. Їх спільні риси та відмінності.</p>	18	10	4	4	Участь у дискусії, тестування
<p>Тема 4. Гіпотеза Кулона-Мора. Метод скінчених елементів Програма PLAXIS. Лекція 1. Гіпотеза Кулона-Мора в механіці ґрунтів та її наслідки. Лекція 2. Застосування методу скінчених елементів в механіці ґрунтів. Лекція 3. Програма PLAXIS. Керівництво користувача. Лекція 4. Практичні розрахунки за допомогою програми PLAXIS.</p>	18	10	4	4	Участь у дискусії, тестування
<p>Тема 5. Комп'ютерна реалізація методів Маслова-Берера та</p>	18	10	4	4	Участь у дискусії, тестування

<p>Шахунянца (програма LANDSLIP).  Лекція 1. Опис програми LANDSLIP. Методологія побудови алгоритму та інтерфейсу.  Лекція 2. Практичні розрахунки за допомогою програми LANDSLIP.  Лекція 3. Порівняльний аналіз програм PLAXIS та LANDSLIP. Розрахунок тестового прикладу двома програмами.  Лекція 4. Закріплення матеріалу.</p>					
---	--	--	--	--	--

#### 4. Перелік навчальних робіт та їх оцінка

Види робіт	Форми контролю	Оцінювання
Тема 1: Математичні моделі літодинаміки ґрунту.	УД, Т	залік
Тема 2: Тензорний аналіз та його застосування до моделей ґрунтового середовища.	УД, Т	залік
Тема 3: Спрошені моделі механіки ґрунту. Метод передільної рівноваги. Метод Маслово-Берера та Шахунянца.	УД, Т	залік
Тема 4: Гіпотеза Кулона-Мора. Метод скінчених елементів Програма PLAXIS.	УД, Т	залік
Тема 5: Комп'ютерна реалізація методів Маслово-Берера та Шахунянца (програма LANDSLIP).	УД, Т	залік

## Список рекомендованой литературы

1. Трофимчук О.М. Комп'ютерна програма "Програма комп'ютерного моделювання напружено-деформованого стану схилів в умовах зміни інженерно-геологічних умов: підтоплення, землетрусах та інженерної підготовки територій (LANDSLIP07)" / Трофимчук О.М., Глебчук Г.С., Калюх Ю.І. // Свід-во про реєстр. авт. права на твір №26501. Дата реєстрації 18.11.2008. – Київ: Держ. департ. інтелект. власності, 2008. Офіц. бюлетень «Авторське право і суміжні права», № 17, 2008. – С. 334-335.
2. Трофимчук А.Н. Математическое моделирование изменения напряженно-деформированного состояния оползневого массива при наличии здания и обустройстве котлована в условиях подтопления / А. Н. Трофимчук, А. С. Глебчук, Ю. И. Калюх // Будів. конструкції. – 2008. – Кн. 1, Вип. 71. – С. 95–104.
3. Трофимчук А.Н. Математическое моделирование устойчивости оползневого склона при подъеме уровня грунтовых вод / А. Н. Трофимчук, Ю. И. Калюх, А. С. Глебчук // Екологія і ресурси. – 2008. – № 18. – С. 51–58.
4. Черный Г. И. Геотехнические процессы в сложных грунтовых условиях / Г. И. Черный, В. Г. Черный // Будівельні конструкції : міжвід. наук.-техн. зб. – 2000. – Вип. 53. – С. 4–9.
5. Закон України „Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру” : від 8 червня 2000 року №1809-III [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К. : Парлам. вид-во, 2000. – Режим доступу до зак. : <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>.
6. Постанова КМ України “Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру” : від 03 серпня 1998 року № 1198 [Електронний ресурс] / КМ України. – Офіц. вид. – К. : КМ України, 1998. – Режим доступу до пост.: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>.
7. Саваренский Ф. П. Опыт построения классификации оползней : труды I Всесоюзного оползневого совещания / Саваренский Ф. П. – М. : ОНТИ, 1935. – 120 с.
8. Дранников А. М. Оползни: типы, причины образования, меры борьбы / Дранников А. М. – К. : Укргипросельстрой, 1956. – 102 с.
9. Малошицкий Ю. Н. Условия устойчивости ботов карьеров / Малошицкий Ю. Н. – К. : Вид. АН УРСР, 1957. – 246 с.
10. Демчишин М. Г. Провоцирующие оползни события и устойчивость склонов / Михаил Гордеевич Демчишин // Вісник УБЕНТЗ. – 1999. – № 7. – С. 26–32.
11. Демчишин М. Г. Прогноз и предупреждение оползневых явлений на территории Украины / Демчишин М. Г. – К. ИГН, 1982. – 53 с. – (Препринт / НАН Украины, Ин-т геол. Наук; ИГН 82).
12. Демчишин М. Г. Современная динамика склонов на территории Украины / Михаил Гордеевич Демчишин. – К. : Наукова думка, 1992. – 256 с.
13. Герсенванов Н. М. Теоретические основы механики грунтов и их практическое применение / Н. М. Герсенванов, Д. Е. Польшин. – М. : Стройиздат, 1948. – 248 с.

14. Маслов Н. Н. Условия устойчивости склонов и откосов в гидроэнергетическом строительстве / Николай Николаевич Маслов. – М. : Госэнергоиздат, 1955. – 208 с.
15. Соколовский В. В. Статика сыпучей среды / Соколовский В. В. – М. : Академиздат, 1942. – 460 с.
16. Шахунянц Г. М. Земляное полотно железных дорог / Шахунянц Г. М. – М. : Транжелдориздат, 1953. – 827 с.
17. Черный Г. И. О классификации математических моделей для различных задач механики горных пород // Труды VIII сессии Совета по народнохозяйственному использованию взрыва : статьи / Гелий Иванович Черный. – К., 1970. – С. 20–26.
18. Гинзбург Л. К. Противооползневые удерживающие конструкции / Гинзбург Л. К. – М. : Стройиздат, 1979. – 80 с.
19. Земельний кодекс України (зі змінами та доповненнями) : за станом на 1 квітня 1998 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К. : Вид-во “Право”, 1998. – 42 с. – (Бібліотека офіційних видань).
20. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень : ДБН 360-92\*. – Офіц. вид. – К. : Будівельник, 1992. – 46 с. – (Державні будівельні норми України).
21. Система містобудівельного кадастру населених пунктів України / [ред. ]. – К. : Знання : Держкомістобудування України, 1994. – 39 с.
22. Інженерний захист територій будівель та споруд від зсувів та обвалів. Основні положення : ДБН В.І.І-3-97. – [Введений в дію з 01.07.1997]. – К. : Держбуд України, 1998. – 40 с. – (Державні будівельні норми України).
23. Ломидзе Б. М. Нахождение опасной поверхности скольжения при расчёте устойчивости откоса / Б. М. Ломидзе // Гидротехническое строительство. – 1954. – № 2. – С. 4–14.
24. Гольдштейн М. Н. Механика грунтов, основания и фундаменты : учебник для вузов ж.-д. трансп. / Гольдштейн М. Н., Царьков А. А., Черкасов И. И. – М. : Транспорт, 1981. – 320 с.
25. Терцаги К. Теория механики грунтов / Терцаги К. – М. : Госстройиздат, 1961. – 507 с.
26. Spencer E. A Method of Analysis of the Stability of Embankments Assuming Parallel Inter-Slice Forces / E. Spencer // Geotechnique. – 1967. – Vol. 17, No. 1. – P. 11–26.
27. Рекомендации по комплексным мерам защиты зданий и сооружений на оползнеопасных склонах / [ред. А. И. Капитоненко, кор-ор С. А. Куприенко]. – К. : НИИСК, 1989. – 294 с.
28. Рекомендации по расчёту оползневого давления на заданный элемент массива и общей устойчивости оползнеопасных склонов / [А. М. Рыжов, С. В. Тимофеев (прил. 2)]. – К. : НИИСК, 1989. – 200 с.
29. Цытович Н. А. Механика грунтов (краткий курс) : учебник [для студ. строит. спец. высших учеб. завед.] / Цытович Н. А. – [3-е изд., доп.]. – М. : Высшая школа, 1979. – 272 с.
30. Сучасні інформаційно-аналітичні системи підтримки прийняття рішень із забезпечення стійкого розвитку територій : науково-методичний посібник / [Т. Ю. Калюх, А. І. Дударенко та ін.]. – К. : Знання, 2000. – 32 с.