

# Числові і наближені методи розв'язання задач геодинаміки

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Третій (освітньо-науковий)</i>
Галузь знань	<i>11 - Математика та статистика</i>
Спеціальність	<i>113 Прикладна математика</i>
Освітньо-наукова програма	<i>Математичне моделювання та обчислювальні методи</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>90 годин / 3 кредити ЄКТС (лекції – 20 год., практичні заняття – 10 год., СРС – 60 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік, модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>2 год лекційних та 1 год практичних занять на тиждень</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лекції та практичні заняття проводить: д.т.н., професор, Калюх Юрій Іванович, kalyukh2002@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<a href="https://classroom.google.com/c/ODQ2NTM5MDUxOTAy?cjc=fh4hnqgj">https://classroom.google.com/c/ODQ2NTM5MDUxOTAy?cjc=fh4hnqgj</a>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

**Дисципліна "Числові і наближені методи розв'язання задач геодинаміки"** спрямована на ознайомлення студентів із сучасними науковими концепціям, поняттями, специфічними методами розв'язання задач геодинаміки зсувних процесів, застосуванням чисельного моделювання, принципами обчислення крайових нелінійних задач напружено-деформованого стану зсувних масивів; методами та засобами оптимізації; використанням чисельних методів для визначення коефіцієнта стійкості зсувних укосів.

**Мета:** формування у студентів загальних та фахових компетентностей використовувати методи чисельного моделювання; розробляти проекти аналізу зсувних ділянок при будівництві, враховувати рівень підземних вод і сейсмічність району дослідження .

**Предмет вивчення** – напружено-деформований стан зсувних масивів.

#### Програмні результати навчання:

ЗК01. Здатність абстрактно мислити, виконувати поглиблений критичний аналіз, оцінку і синтез нових та комплексних ідей, формування необхідних методологічних принципів і

навичок аналізу предмету наукового дослідження і явищ реального світу осмисленого підходу до життя, відокремлювати головні проблеми від другорядних, розуміти глобальні аспекти та їх наслідки;

ЗК02. Вміння виявляти проблему, виконувати постановку задачі та вирішувати її, зокрема, виявляти актуальні, значущі проблеми, які потребують розширення та переоцінки існуючих та/або розроблення нових підходів, створення нових моделей, методів, технологій, тощо генерувати нові ідеї.

### **Фахові компетентності**

ФК01. Здатність виконувати оригінальні наукові дослідження, визначати наукову проблему, формулювати робочі гіпотези дослідження, отримувати науковий результат, який передбачає продукування нових знань в прикладній математиці та дотичних мультидисциплінарних сферах, оприлюднювати отримані наукові результати

ФК03 Здатність спілкуватись українською та англійською мовами, усно і письмово презентувати результати власних наукових досліджень, розуміти англомовні наукові тексти в галузі прикладної математики, вільно спілкуватись з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством у цілому

ФК04 Здатність застосовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, працювати з структурованими та неструктурованими даними, отримуваними з баз даних, електронних ресурсів мережі Інтернет, інших джерел, використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для математичного моделювання та застосування обчислювальних методів як у процесі навчання, так і на всіх етапах наукової діяльності: теоретичного обґрунтування постановки задач та вибору методу її розв'язку, вибору методики виконання дослідження, проведення чисельних експериментів, практичного застосування, аналізу та інтерпретації результатів.

ФК07 Здатність розв'язувати наукові та науково-прикладні проблеми, формулювати наукову проблему та робочу гіпотезу, будувати і розробляти логічну математичну схему розв'язку задач, обґрунтувати пропонувану методичку розв'язку задач з належною аргументацією з чітким визначенням припущень, засобів дослідження і висновків щодо досягнення цілей, створення нових цілісних знань, безперервного саморозвитку та самовдосконалення

### **Програмні результати навчання**

ПРН01. Мати сучасні концептуальні та методологічні знання в галузі прикладної математики, науково-дослідницької та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей знань, достатні для виконання фундаментальних та прикладних досліджень на світовому рівні.

ПРН03. Вміти з нових дослідницьких позицій формулювати загальну методологічну базу власного наукового дослідження, усвідомлювати його актуальність, мету і значення, започатковувати, планувати, реалізовувати та коригувати послідовний процес ґрунтовного наукового дослідження, критично аналізуючи та оцінюючи його результати, синтезуючи нові та комплексні ідеї з дотриманням належної академічної доброчесності, в тому числі, в контексті досягнення глобальних цілей сталого розвитку.

ПРН04. Вміти аналізувати наукові праці в галузі прикладної математики, виявляючи дискусійні та мало досліджені питання, критично оцінювати існуючі підходи, передбачати тенденції розвитку прикладної математики, синтезувати нові ідеї, перспективні напрямки наукових досліджень, самовдосконалюватись та самонавчатись

ПРН07. Вміти оцінювати, класифікувати і обґрунтовувати вибір методів, алгоритмів, методик розв'язання задач дослідження, здійснювати пошук та оброблення даних, застосовувати сучасні інструменти та технології пошуку та аналізу даних, необхідних для виконання дослідження, застосовувати методи математичного моделювання,

обчислювальні методи, методи математичної фізики, прикладної статистики, штучний інтелект.

*ПРН09. Знати перспективні напрямки, розуміти математичні концепції, методи прикладної математики, зокрема, математичного моделювання, обчислювальні методи, вміти застосовувати їх у дослідженнях динамічних процесів та складних систем*

*ПРН10 Знати сучасні тенденції розвитку, методи математичної фізики, вміти застосовувати ці знання для розв'язання широкого кола теоретичних та прикладних задач математичної фізики*

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

*Дисципліна "Числові і наближені методи розв'язання задач геодинаміки" вивчається у весняному (четвертому) семестрі, тому для успішного засвоєння дисципліни необхідні знання: методи математичної фізики. Для вивчення дисципліни "Числові і наближені методи розв'язання задач геодинаміки" аспірант має бути знайомий Перелік конкретних знань і навичок, володіння якими суттєво полегшить освоєння нового матеріалу: базовий курс з вищої математики в обсязі технічного вузу або університету; навички практичного вирішення завдань по вищій математиці в обсязі технічного вузу або університету.*

*На результатах навчання з дисципліни "Числові і наближені методи розв'язання задач геодинаміки" базуються такі освітні компоненти, як написання дисертації.*

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

**Тема 1.** Перша група граничних станів і друга група граничних станів. I

**Тема 2.** Прикладні моделі і методи механіки ґрунту.

**Тема 3.** Метод Маслова-Берера.

**Тема 4.** Метод Шахунянца.

**Тема 5.** . Комп'ютерна реалізація методів Маслова-Берера та Шахунянца (програма LANDSLIP). Загальні відомості.

**Тема 6.** Завдання геометричних характеристик зсувів в програмі LANDSLIP. Завдання кривих ковзання та рівня ґрунтових вод. Завдання фізико-механічних характеристик зсувів в програмі LANDSLIP. Завдання сейсмічності району розрахунку зсуву.

**Тема 7.** Тестовий розрахунок зсуву методом Маслова-Берера. Тестовий розрахунок зсуву методом Шахунянца.

**Тема 8.** Завдання геометричних і фізико-механічних характеристик будівель в програмі LANDSLIP. Розрахунок зсуву з надбудовою двома методами: методом Маслова-Берера і методом Шахунянца.

**Тема 9.** Завдання геометричних характеристик протизсувних споруд в програмі LANDSLIP. Розрахунок зсуву з надбудовою двома методами: методом Маслова-Берера і методом Шахунянца.

**Тема 10.** Постановка завдання оберненого розрахунку зсувів в програмі LANDSLIP. Розрахунок оберненої задачі зсувів в програмі LANDSLIP.

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Основні:

1. Yakovenko, M., Nesterenko, O., Tytarenko, V. et al., (2025). "Application of Geodetic Methods to Refine Boundary Conditions in Digital Twins of War-Damaged Multi-Story Buildings", EUREKA: Physics and Engineering, vol. 5, pp. 61–77, <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2025.003951>
2. Trofymchuk, O.M., Kaliukh, I.I., Berchun, Y.O. et al., (2025). "Hybrid Numerical Method for the Evaluation of the Seismic Protection of Buildings Based on Digital Twins", J Math Sci, vol. 291, pp. 883–899, <https://doi.org/10.1007/s10958-025-07858-2>
3. Marienkov, M., Kaliukh, I., & Trofymchuk, O. (2024). The digital twin use for modeling the multi-storey building re-sponse to seismic impacts. Structural Concrete, 25 (3), pp. 2079-2096. <https://doi.org/10.1002/suco.202300695>
4. Kaliukh, I., Dunin, V., Marienkov, M. et al. (2023). Peculiarities of Applying the Risk Theory and Numerical Modeling to Determine the Resource of Buildings in a Zone of Influence of Military Actions. Cybern Syst Anal 59, 612–623 <https://doi.org/10.1007/s10559-023-00596-w>
5. Kaliukh, I., Trofymchuk, O. & Lebid, O. (2023). Peculiarities of Applying the Finite-Difference Method for Solving Nonlinear Problems of the Dynamics of Distributed Systems in a Flow. Cybern Syst Anal 59, 120–133 <https://doi.org/10.1007/s10559-023-00548-4>
6. Kaliukh, I., Shokarev, A., & Kurash, S. (2025). Applying modern construction 4.0 technology to damaged buildings. Environmental Safety and Natural Resources, 55(3), 50–60. <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2025.3.50-60>
7. Trofymchuk, O. M., Lebid, O. H., & Kaliukh, I. I. (2024). Nonlinear wave model of towed system and numerical method for its calculation. Environmental Safety and Natural Resources, 51(3), 102–111. <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2024.3.102-111>
8. Kaliukh, I., Dunin, V., Marienkov, M. et al. (2023). Peculiarities of Applying the Risk Theory and Numerical Modeling to Determine the Resource of Buildings in a Zone of Influence of Military Actions. Cybern Syst Anal 59, 612–623 <https://doi.org/10.1007/s10559-023-00596-w>
9. Kaliukh, I., Trofymchuk, O. & Lebid, O. (2023). Peculiarities of Applying the Finite-Difference Method for Solving Nonlinear Problems of the Dynamics of Distributed Systems in a Flow. Cybern Syst Anal 59, 120–133 <https://doi.org/10.1007/s10559-023-00548-4>

##### Додаткові:

1. Слюсаренко Ю.С., Дворник А.М., Калюх Ю.І. Гібридна концепція ІОТ, DSS та DW в геотехніці та її застосування умовах ущільненої міської забудови / Ю.С. Слюсаренко, А.М. Дворник, Ю.І. Калюх // Наука та будівництво. – 2021, № 2. – С. 11 - 27.
2. Програмний комплекс Midas GTS NX, Посібник з розрахунків [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://workdrive.zohoexternal.com/external/6tl98493fAZ-Mkis0/download>.

##### Нормативно-правова література:

1. Про охорону прав на винаходи і корисні моделі: Закон України від 31.12.2023 року № z0666-19. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3687-12#Text>
2. Положення про електронні освітні ресурси: Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 19.07.2019 року № 1060. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12#Text>
3. Digital Education Action Plan (2021-2027) / European Commission. 2021. URL: [https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan\\_en](https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_en)
4. Концепція цифрової трансформації освіти і науки: МОН України. 2021. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/konceptsiya-cifrovoyi-transformaciyi-osviti-i-nauki-mon-zaproshuye-dogromadskogo-obgovorennya>
5. Опис Рамки цифрової компетентності для громадян України. МЦТ України. 2021. URL: [https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/news\\_post/2021/3/mintsifra-oprilyudnyue-ramku-tsifrovoyi-kompetentnosti-dlya-gromadyan/ОПЦК.pdf](https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/news_post/2021/3/mintsifra-oprilyudnyue-ramku-tsifrovoyi-kompetentnosti-dlya-gromadyan/ОПЦК.pdf)

##### Інформаційні ресурси:

1. Бібліотека з оцінювання та інструментів та методів формування навичок та компетентностей URL:

<http://educate.intel.com/ASSESSING- DEMO/PersonalLibraryPage.aspx?channel=uk-UA&tid=ap>

2. Електронний навчально методичний комплекс на платформі ПРОФОСВІТА: Інформаційні технології в освіті URL: <https://profosvita.org/course/view.php?id=727>

3. Національна онлайн-платформа з цифрової грамотності.

URL: <https://osvita.diia.gov.ua/testing>

4. Міністерство освіти та науки України: веб-сторінка. URL: <https://mon.gov.ua/ua>

6. Презентація «Google glasse».

URL: <http://svitppt.com.ua/angliyska-mova/google-glasse.html>

7. Програма Intel® «Навчання для майбутнього». URL: <http://iteach.com.ua/>

### Навчальний контент

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ п/п	Змістові модулі / теми	Кількість годин, відведених на:			Термін виконання
		лекції	лаб. заняття	сам. робота.	
1	2	3	4	5	6
T1	Перша група граничних станів і друга група граничних станів. (Тема 1) <i>Короткий зміст теми</i> <i>Дано визначення першої групи граничних станів. Їх математичне моделювання і практичне застосування в розрахунках напружено-деформованого стану зсувних масивів. Дано визначні другої групи граничних станів. Їх математичне моделювання і практичне застосування в розрахунках напружено-деформованого стану зсувних масивів.</i>	2		6	1-й тиждень
T2	Прикладні моделі і методи механіки ґрунту. (Тема 2) <i>Короткий зміст теми</i> <i>Наведено прикладні моделі і методи механіки ґрунту. Гіпотези та спрощення для їх отримання.</i> <i>Межа застосування і коректність отриманих результатів.</i>	2		6	2-й тиждень
T3	Метод Маслово-Берера. (Тема 3) <i>Короткий зміст теми</i> <i>Гіпотеза механіки сипучого середовища для отримання моделі Маслово-Берера. Чисельний метод розрахунку зс увів за моделлю Маслово-Берера.</i>	2		6	3-й тиждень
T4	Метод Шахунянца. (Тема 4) <i>Короткий зміст теми</i> <i>Гіпотеза механіки сипучого середовища для отримання моделі Шахунянца. Чисельний метод розрахунку зс увів за моделлю Шахунянца.</i>	2		6	4-й тиждень

T5	Комп'ютерна реалізація методів Маслова-Берера та Шахунянца (програма LANDSLIP). Загальні відомості. (Тема 5) <i>Короткий зміст теми</i> Візуальне програмування. Його застосування для вирішення прикладних завдань. Комп'ютерна реалізація методів Маслова-Берера та Шахунянца (програма LANDSLIP) в візуальному середовищі. Загальні відомості.	2		6	5-й тиждень
T6	Завдання геометричних характеристик зсувів в програмі LANDSLIP. Завдання кривих ковзання та рівня ґрунтових вод. Завдання фізико-механічних характеристик зсувів в програмі LANDSLIP. Завдання сейсмічності району розрахунку зсуву. (Тема 6) <i>Короткий зміст теми</i> Завдання геометричних характеристик зсувів в програмі LANDSLIP. Завдання кривих ковзання та рівня ґрунтових вод. Перевірка коректності. Завдання фізико-механічних характеристик зсувів в програмі LANDSLIP. Перевірка коректності. Завдання сейсмічності району розрахунку зсуву. Перевірка коректності.	2		6	6-й тиждень
T7	Тестовий розрахунок зсуву методом Маслова-Берера. Тестовий розрахунок зсуву методом Шахунянца (Тема 7) <i>Короткий зміст теми</i> Виконання тестового розрахунку зсуву методом Маслова-Берера. Виконання тестового розрахунку зсуву методом Шахунянца	2	2	6	7-й тиждень
T8	Завдання геометричних і фізико-механічних характеристик будівель в програмі LANDSLIP. Розрахунок зсуву з надбудовою двома методами: методом Маслова-Берера і методом Шахунянца (Тема 8) <i>Короткий зміст теми</i> Завдання геометричних і фізико-механічних характеристик будівель в програмі LANDSLIP. Виконання розрахунку зсуву з надбудовою двома методами: методом Маслова-Берера і методом Шахунянца	2	2	6	8-й тиждень
T9	Завдання геометричних характеристик протизсувних споруд в програмі LANDSLIP. Розрахунок зсуву з протизсувною спорудою двома методами: методом Маслова-Берера і методом Шахунянца. Тема 9) <i>Короткий зміст теми</i> Завдання фізико-механічних характеристик ґрунтів зсуву і геометричних характеристик протизсувних споруд в програмі LANDSLIP. Виконання розрахунок зсуву з надбудовою двома	2	2	6	9-й тиждень

	<i>методами: методом Маслова-Берера і методом Шахунянца.</i>				
T10	Постановка завдання оберненого розрахунках зсувів в програмі LANDSLIP. Розрахунок оберненої задачі зсувів в програмі LANDSLIP. (Тема 10) <i>Короткий зміст теми</i> Завдання фізико-механічних характеристик ґрунтів зсуву і геометричних характеристик зсуву. Виконання оберненого розрахунках зсувів в програмі LANDSLIP. Розрахунок оберненої задачі зсувів в програмі LANDSLIP.	2	2	6	10-й тиждень
МКР	Модульна контрольна робота		2		
	<b>Всього модуль</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	

## 6. Самостійна робота студента/аспіранта

№	Вид самостійної роботи	Кількість годин (орієнтовно)
1.	Підготовка до аудиторних занять	20
2.	Написання реферату за темою індивідуального дослідження	10
3.	Формування наборів даних для аналізу	5
4.	Проведення розрахунків за даними, _____ (за обраною темою)	5
5.	Дослідження ____ (за обраною темою)	5
6	Прогнозування динаміки фінансового ринку та вартості фінансових (обраних самостійно) із використанням методів технічного аналізу фінансового ринку	5
7	Формування звіту за результатами дослідження, підготовка презентації виступу	10
	<b>Всього</b>	<b>60</b>

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вимоги, яких має дотримуватися студент в рамках даної дисципліни:

- правила відвідування занять: відвідування лекцій та практичних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання та проводяться контрольні заходи (тести) з поточної оцінки самостійної роботи студентів з засвоєння поточного матеріалу. Останні є складовою частиною поточного рейтингу і проводяться тільки у день проведення відповідних лекцій та практичних занять. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за своєчасність виконання студентами практичних та контрольних робіт, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички;
- правила поведінки на заняттях: студент повинен брати участь у розв'язку задач, готувати короткі доповіді;
- захист практичних (лабораторних) робіт – захист відбувається у визначені терміні під час аудиторних занять;

- політика щодо академічної доброчесності – політика та принципи академічної доброчесності визначені у Етичному кодексі вченого Інституту телекомунікацій та глобального інформаційного простору НАН України.

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Семестровий контроль - залік. Рейтингова система оцінювання результатів навчання передбачає оцінювання заходів поточного контролю з дисципліни впродовж семестру. Рейтингова оцінка здобувача складається з балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю. Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на передостанньому занятті з дисципліни в семестрі. Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань

Зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи або співбесіди.

Для посилення зацікавленості здобувачів у якісному виконанні індивідуальних семестрових завдань, передбачених індивідуальним навчальним планом здобувача, рейтингову оцінку, у разі виконання залікової контрольної роботи, можна визначати як суму балів за залікову контрольну роботу та балів за індивідуальне семестрове завдання. У цьому випадку розмір шкали оцінювання залікової контрольної роботи зменшується на максимальне значення балів, передбачених за виконання відповідного індивідуального семестрового завдання.

Після виконання залікової контрольної роботи, якщо оцінка за залікову контрольну роботу більша ніж за рейтингом, здобувач отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи. Якщо оцінка за залікову контрольну роботу менша ніж за рейтингом, застосовується один з двох варіантів:

До відомості семестрового контролю викладач заносить рейтингові бали, отримані здобувачем у семестрі або за результатами виконання залікової контрольної роботи, та оцінку відповідно до цих балів

Критерії нарахування балів:

1. Практичні заняття оцінюються виходячи з максимальної кількості балів - 20 бали кожне:

- «відмінно» – 95 відсотків максимального балу;
- «добре» – 75-95;
- «задовільно» – 60-75;
- «достатньо» – 50 відсотків – робота виконана, але не захищена.

Умови допуску до підсумкового контролю є зарахування усіх практичних робіт Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- виконання ПРАКТИЧНИХ (лабораторних) робіт;
- виконання самостійної роботи.

За період вивчення дисципліни студент може набрати 100 балів. Їх розподіл між видами робіт наведено в таблиці 1

Та

Бали за виконання	Номер практичної роботи або теми					Разом
	1	2	3	4	5	
Практичної роботи	10	10	10	10	10	100
Самостійної роботи	10	10	10	10	10	

2. Залікова контрольна робота оцінюється за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», або незначні неточності);
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки);
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

<i>Кількість правильних відповідей</i>	<i>Відсоток правильних відповідей</i>	<i>Оцінка за національною шкалою</i>	<i>Оцінка за шкалою ECTS</i>
48-50	95-100	Відмінно	A
41-47	82-94	Дуже добре	B
37-40	75-81	Добре	C
34-36	69-74	Задовільно	D
30-33	60-68	Достатньо	E
5-29	10-13	Не задовільно	FX

Відповідність рейтингових балів оцінкам за шкалою Інституту та шкалою ECTS

<i>Рейтингова оцінка</i>	<i>Оцінка за національною шкалою</i>	<i>Оцінка за шкалою ECTS</i>
90-100	Відмінно	A
82-89	Дуже добре	B
75-81	Добре	C
69-74	Задовільно	D
60-68	Достатньо	E
45-59	Не задовільно	FX
<i>Невиконання умов допуску до семестрового контролю</i>	<i>Не допущено</i>	

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- перелік питань, які виносяться на семестровий контроль;
- перелік питань;
- є можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів Coursera за відповідною тематикою – зараховується додатково до 10 балів до загального рейтингу студента, якщо студент набрав не менше 75 балів за період вивчення курсу та отримав відповідний сертифікат.

Ухвалено:

Вченою радою Інституту телекомунікацій

і глобального інформаційного простору

НАН України Протокол №11 від 28.08.2025

Введено в дію:

Наказом директора

Наказ від 29.08.2025 №47-с