Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Інформатика та програмна інженерія

Математичні методи інформаційних систем

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	***Третій (PhD)***
Галузь знань	*12 Інформаційні технології*
Спеціальність	*121 Інженерія програмного забезпечення*
Освітня програма	*Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем*
Статус дисципліни	*Вибіркова*
Форма навчання	*Очна (денна)*
Рік підготовки, семестр	*2 курс, весняний семестр*
Обсяг дисципліни	*5 кредитів (150 год., з них 18 год. лекції, 18 год. лабораторні роботи, 114 год. самостійна робота)*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Залік / бліц-опитування/ календарний контроль*
Розклад занять	*Згідно розкладу на весняний семестр поточного навчального року (rozklad.kpi.ua)*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: *д.т.н., професор Павлов Олександр Анатолійович, pavlov.fiot@gmail.com* Практичні / Семінарські: *немає за навчальним планом* Лабораторні: *Головченко Максим Миколайович, ma4ete25@ukr.net*
Розміщення курсу	https://drive.google.com/drive/folders/1Mvi7Gr7Xs5F0bz8Uy0JNyCiIarGslNOd?usp=sharing

Програма навчальної дисципліни

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

Мета *вивчення дисципліни – оволодіння методами розробки математичних моделей оптимізації при проектуванні інформаційних систем і технологій підтримки управлінських рішень.* ***Предметом*** *навчання є математичні моделі та методи оптимізації.*

Результатами *засвоєння дисципліни здобувачем повинні стати такі знання та уміння.*

Знання *математичних моделей та методів:*

- *побудови одновимірної та багатовимірної поліноміальної регресії за надлишковим описом з використанням активного експерименту;*
- *прийняття рішень в умовах невизначеності:*
  - *модифікованого методу Терстоуна;*
  - *класичного та модифікованого методу ієрархії Саамі;*

– *векторної та скалярної оптимізації в детермінованій постановці та в умовах невизначеності вагових коефіцієнтів функціоналу:*
  - *розв'язання в загальній постановці;*
  - *розв'язання транспортної задачі в умовах невизначеності;*
  - *багатоцільового лінійного програмування в детермінованій постановці та в умовах невизначеності.*

Уміння: *використовувати перелічені вище методи та проектувати інформаційні технології для випадків:*

– *прийняття рішень в умовах невизначеності;*
– *побудова багатовимірних регресійних моделей;*
– *задачі векторного багатоцільового планування.*

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

Успішному вивченню дисципліни «Математичні методи інформаційних систем» повинно передувати успішне вивчення дисциплін «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» та «Математичні методи оптимізації», які входять до навчального плану підготовки аспірантів за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології.

Отримані в результаті засвоєння дисципліни «Математичні методи інформаційних систем» теоретичні знання та практичні уміння можуть бути корисними для проведення наукових досліджень за темою дисертації та для подальшої роботи в галузі інформаційних технологій.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Математичні моделі побудови багатовимірної поліноміальної регресії з використанням активного експерименту
Тема 1.1. Загальні теоретичні положення побудови одновимірної поліноміальної регресії.
Тема 1.2. Додаткові властивості нормованих ортогональних поліномів Форсайта для побудови одновимірної поліноміальної регресії.
Тема 1.3. Теоретичні основи побудови багатовимірної поліноміальної регресії за надлишковим описом з використанням активного експерименту.
Тема 1.4. Побудова багатовимірної поліноміальної регресії за надлишковим описом з використанням активного експерименту та модифікованими методами кластерного аналізу.

Розділ 2. Прийняття рішень в умовах невизначеності
Тема 2.1. Модифікований метод Терстоуна. Класичний метод аналізу ієрархій Сааті.
Тема 2.2. Модифікований метод аналізу ієрархій Сааті.

Розділ 3. Векторна та скалярна оптимізація в детермінованій постановці та в умовах невизначеності
Тема 3.1. Теоретичні положення методів оптимізації для одного класу комбінаторних задач в умовах невизначеності.
Тема 3.2. Транспортна задача в умовах невизначеності.
Тема 3.3. Багатоцільове лінійне програмування в детермінованій постановці та в умовах невизначеності.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література:

1. *Яровий А.Т., Страхов Є.М. Багатовимірний статистичний аналіз : навчально-методичний посібник для студентів математичних та економічних фахів. – Одеса: Астропринт, 2015. – 132 с.*
2. *Згуровський М.З., Павлов О.А. Важковирішувані задачі комбінаторної оптимізації у плануванні та прийнятті рішень: Монографія.. – К.: «Наукова думка», 2016. – 716 с.*
3. *Zgurovsky M.Z., Pavlov A.A.: Combinatorial Optimization Problems in Planning and Decision Making: Theory and Applications, 1st edn. Studies in Systems, Decision and Control, vol. 173. Springer, Cham (2019). doi: 10.1007/978-3-319-98977-8*
4. *Згуровський М.З., Павлов О.А. Прийняття рішень у мережевих системах з обмеженими ресурсами: Монографія. — К.: Наукова думка, — 2010. — 573 с.*
5. *Управління ресурсами розподілених проектів та програм :Монографія // В. Н. Бурков, С. Д. Бушуєв, А. М. Возний, А. Ю. Гайда, Т. Г. Григорян, А. А. Іванова, Н. Р Книрик, М. Э. Колесник, И. В. Кононенко, К. В. Кошкин, А. А. Павлов, С. С. Рижков, А. С. Рыжков, С. О. Слободян, Х. Танака, С. К. Чернов. – Миколаїв : видавництво Торубара В. В., 2015. – 386 с.*
6. *Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрик та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 212 с. ISBN 978-966-657-730-9. – Режим доступу: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/68212/1/Lavrov_matematychni_metody.pdf*
7. *Павлов О.А., Калашник В.В., Коваленко Д.А. Побудова багатовимірної поліноміальної регресії. Регресія з аргументами, що повторюються, у вхідних даних // Вісник НТУУ "КПІ". Серія «Інформатика, управління та обчислювальна техніка». – К.: "ВЕК+", 2015. – №62. – с. 57–61. – Режим доступу: http://it-visnyk.kpi.ua/?page_id=2812*
8. *Павлов О.А., Калашник В.В. Рекомендації щодо вибору зони проведення активного експерименту для одномірного поліноміального регресійного аналізу // Вісник НТУУ "КПІ". Серія «Інформатика, управління та обчислювальна техніка». – К.: "ВЕК+", 2014. – №60. – с.41–45. – Режим доступу: http://it-visnyk.kpi.ua/?page_id=2435*
9. *Павлов О.А., Головченко М.М. Побудова одновимірної та багатовимірної поліноміальної регресії за надмірним описом з використанням активного експерименту // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології, – № 1(3), 2020. – С.9-13. – Режим доступу: http://samit.khpi.edu.ua/article/view/2079-0023.2020.01.02*
10. *Павлов О.А. Моделі та алгоритми багатоцільового лінійного програмування // Проблеми управління та інформатики. – 2020. – № 6. – С.5–15.*
11. *Павлов О.А., Жданова О.Г. Транспортне завдання за умов невизначеності // Проблеми управління та інформатики. – 2020. – № 2. – С. 34-45.*
12. *Павлов О.А., Жданова О.Г. Знаходження компромісного вирішення транспортного завдання за умов невизначеності // Міжвідомчий науково-технічний журнал «Адаптивні системи автоматичного управління». – 2020. – №1 (36). – С. 60-72. / Pavlov A.A., Zhdanova E.G. Finding a compromise solution to the transportation problem under uncertainty // Interdepartmental scientific-technical journal «Adaptive systems of automatic control». – 2020. – №1 (36). – P. 60-72. – Режим доступу: http://asac.kpi.ua/article/view/209764*
13. *Павлов О.А. Оптимізація для одного класу комбінаторних задач в умовах невизначеності / Pavlov A.A. Optimization for one class of combinatorial problems under uncertainty // Адаптивні системи автоматичного управління : міжвідомчий наук.-техн. збірник. – К.: НТУУ «КПІ». – 2019. – Том 1. – № 34 – С. 81-89. – Режим доступу: http://asac.kpi.ua/article/view/178233*
14. *Павлов О.А. Комбінаторна оптимізація в умовах невизначеності та формальні моделі експертного оцінювання / Pavlov A.A. Combinatorial optimization under uncertainty and formal models of expert estimation* // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології, №1, 2019, С. 3-7. *– Режим доступу: http://samit.khpi.edu.ua/article/view/2079-0023.2019.01.01*

Додаткова література:

15. *Павлов О.А. Довгострокове поопераційне планування дрібносерійного виробництва в умовах невизначеності (теорія та практика)/ Pavlov A.A.: Long-term operational planning of a small-series production under uncertainty (theory and practice). In: Hu Z., Petoukhov S., Dychka I., He M. (eds) Advances in Computer Science for Engineering and Education III. ICCSEEA 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol. 1247, pp. 167-180. Springer, Cham (2021). doi: 10.1007/978-3-030-55506-1_15*
16. *Павлов О.А., Муха І.П., Гавриленко О.В., Рибачук Л.В., Ліщук К.І. Лінійні моделі планування з використанням узагальненої виробничої моделі Леонтьєва і ресурсних обмежень / Pavlov A., Mukha I., Gavrilenko O., Rybachuk L., Lishchuk K.: Linear Planning Models Using Generalized Production Model of Leontief and Resource Constraints. In: Hu Z., Petoukhov S., Dychka I., He M. (eds) Advances in Computer Science for Engineering and Education IV. // The Fourth International Conference on Computer Science, Engineering and Education Applications ICCSEEA 2021, 23–24 January 2021, Kiev, Ukraine.*

17 *Згуровський М.З., Павлов О.А. Прийняття рішень у мережевих системах з обмеженими ресурсами: Монографія. — К.: Наукова думка, — 2010. — 573 с.*

18 *Управління ресурсами розподілених проектів та програм: Монографія // В. Н. Бурков, С. Д. Бушуєв, А. М. Возний, А. Ю. Гайда, Т. Г. Григорян, А. А. Іванова, Н. Р Книрик, М. Э. Колесник, И. В. Кононенко, К. В. Кошкин, А. А. Павлов, С. С. Рижков, А. С. Рижков, С. О. Слободян, Х. Танака, С. К. Чернов. – Миколаїв : видавництво Торубара В. В., 2015. – 386 с.*

19. *Pavlov, A., Holovchenko, M., Revich, M.: Metod otsinky koefitsiyentiv pry liniynykh chlenakh bahatovymirnoyi polinomial'noyi rehresiyi, zadanoyi nadlyshkovym opysom (Метод оцінки коефіцієнтів при лінійних членах багатовимірної поліноміальної регресії, заданої надлишковим описом; A method to estimate coefficients at linear terms of multivariate polynomial regression given by a redundant representation). Adaptyvni systemy avtomatychnoho upravlinnya: mizhvidomchyy nauk.-tekhn. zbirnyk. Kyiv: NTUU «KPI». 1 (40), 110–117 (2022). https://doi.org/10.20535/1560-8956.40.2022.261665 [in Ukrainian]*
20. *Pavlov, A., Holovchenko, M.: Modified method of constructing a multivariate linear regression given by a redundant description. Bulletin of National Technical University "KhPI". Series: System analysis, control and information technologies 2 (8), 3–8 (2022). https://doi.org/10.20998/2079-0023.2022.02.01*
21. *Pavlov, A. A., Holovchenko, M. N., Drozd, V.V.: Efficiency substantiation for a synthetical method of constructing a multivariate polynomial regression given by a redundant representation. Bulletin of National Technical University "KhPI". Series: System analysis, control and information technologies. 1 (9), 3–9 (2023). https://doi.org/ 10.20998/2079-0023.2023.01.01*
22. *Hudson, D.J.: Statistics Lectures, Volume 2: Maximum Likelihood and Least Squares Theory. CERN Reports 64(18). CERN, Geneva (1964). https://doi.org/10.5170/ CERN-1964-018*
23. *Zgurovsky, M.Z., Pavlov, A.A.: Trudnoreshaemye zadachi kombinatornoy optimizatsii v planirovanii i prinyatii resheniy (Intractable problems of combinatorial optimization in planning and decision making). Naukova dumka, Kyiv (2016)*
24. *Pavlov, A.A., Kovalenko D.A. Nekorektnist' vykorystannya metodiv bahatovymirnoho rehresiynoho analizu dlya vypadku odnovymirnoho polinomial'noho analizu (Некоректність використання методів багатовимірного регресійного аналізу для випадку одновимірного поліноміального аналізу; Incorrectness of using methods of multivariate regression analysis for the case of univariate polynomial analysis). Naukovyy ohlyad 3 (46), 94–100 (2018). https://naukajournal.org/ index.php/naukajournal/article/view/1502. Accessed 30 Aug 2023 [in Ukrainian]*
25. *Pavlov, A.A., Kalashnik, V.V., Kovalenko, D.A.: Postroenie mnogomernoi polinomialnoi regressii. Regressiya s povtoryayuschimisya argumentami vo vhodnyh dannyh*

(Multivariate polynomial regression construction. Regression with repeated arguments in the input data). Visnyk NTUU KPI Inform., Oper. and Comput. Sci. 62, 57–61 (2015)

26. *Pavlov, A.A., Holovchenko, M.N., Drozd, V.V.: Construction of a multivariate polynomial given by a redundant description in stochastic and deterministic formulations using an active experiment. Bulletin of National Technical University "KhPI". Series: System Analysis, Control and Information Technologies 1 (7), 3–8 (2022). https://doi.org/10.20998/2079-0023.2022.01.01*

Усі потрібні матеріали розміщені разом з лекційним матеріалом на хмарному диску викладача, до якого надано доступ за посиланням, що наведено на початку силабусу. Книгу [1] можна отримати у бібліотеці КПІ ім. Сікорського.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ з/п	Тип навчального заняття	Опис навчального заняття
Розділ 1. Математичні моделі побудови багатовимірної поліноміальної регресії з використанням активного експерименту		
1.	Лекція 1.1	Вивчення теми 1.1. Загальні теоретичні положення побудови одновимірної поліноміальної регресії [1, 2].
2.	Лабораторна робота 1.1	Завдання: побудова одновимірної поліноміальної регресії.Критичний аналіз математичних методів по обраній темі наукового реферату
3.	Лекція 1.2	Вивчення теми 1.2. Додаткові властивості нормованих ортогональних поліномів Форсайта для побудови одновимірної поліноміальної регресії [3–5, 8, 9].
4.	Лабораторна робота 1.2	Завдання: побудова багатовимірної поліноміальної регресії за надлишковим описом. Науковий аналіз методів порф. Павлова О.А. та його учнів по обраній теми реферату
5.	Лекція 1.3	Вивчення теми 1.3. Теоретичні основи побудови багатовимірної поліноміальної регресії за надлишковим описом з використанням активного експерименту [3–5].
6.	Лабораторна робота 1.3	Завдання: побудова багатовимірної поліноміальної регресії за надлишковим описом з використанням активного експерименту. Порівняльний аналіз наукових результатів проф. Павлова О.А. та його учнів з відомими математичними методами за обраною темою реферату
7.	Лекція 1.4	Вивчення теми 1.4. Побудова багатовимірної поліноміальної регресії за надлишковим описом з використанням активного експерименту та модифікованими методами кластерного аналізу [10].
8.	Лабораторна робота 1.4	Завдання: використання кластерного аналізу для побудови багатовимірної поліноміальної регресії.
Розділ 2. Прийняття рішень в умовах невизначеності		
9.	Лекція 2.1	Вивчення теми 2.1. Модифікований метод Терстоуна. Класичний метод аналізу ієрархій Саати [5, 6].
10.	Лабораторна робота 2.1	Завдання: знаходження оцінок вагових коефіцієнтів за емпіричною матрицею парних порівнянь класичним методом Саати.

11.	*Лекція 2.2*	*Вивчення теми 2.2. Модифікований метод аналізу ієрархій Сааті [3–6].*
12.	*Лабораторна робота 2.2*	*Завдання: знаходження оцінок вагових коефіцієнтів за емпіричною матрицею парних порівнянь класичним та модифікованим методом аналізу ієрархій методом Сааті.*
Розділ 3. Векторна та скалярна оптимізація в детермінованій постановці та в умовах невизначеності		
13.	*Лекція 3.1*	*Вивчення теми 3.1. Теоретичні положення методів оптимізації для одного класу комбінаторних задач в умовах невизначеності [7, 14, 15].*
14.	*Лекція 3.2*	*Вивчення теми 3.2. Транспортна задача в умовах невизначеності [12, 13].*
15.	*Лабораторна робота 3.1*	*Завдання: дослідження однопродуктової транспортної задачі в умовах невизначеності*
16.	*Лабораторна робота 3.2*	*Завдання: дослідження багатопродуктової транспортної задачі в умовах невизначеності*
17.	*Лекція 3.3*	*Вивчення теми 3.3. Багатоцільове лінійне програмування в детермінованій постановці та в умовах невизначеності [11].*
18.	*Лабораторна робота 3.3*	*Завдання: дослідження багатоцільового лінійного програмування в детермінованій постановці та в умовах невизначеності.*
19.	*Лабораторна робота 4.1*	*Задвання: критичний науковий огляд математичних методов по одній з двох тем за вибором:* *1 .Математичні методи прийняття рішень в умовах невизначеності, включаючи порівняльний аналіз методу Терстоуна, класичний метод ієрархії Сааті та модифікований метод ієрархії Сааті, що належить професору Павлову О.А. та його учням (література дивись конспект лекцій в campus)* *2. Науковий порівняльний аналіз методів побудови багатоавимірних регресій, включаючи синтетичний метод, що належить професору Павлову О.А. та ст.викладачу Головченку М.М. (література дивись конспект лекцій в campus)*

Матеріали для вивчення дисципліни розміщені викладачем у хмарному сховищі, посилання на яке вказано на початку силабусу та яке слухачі отримують на початку семестру.

В умовах дистанційного навчання 2024-2025 н.р. усі види занять, у тому числі лекційні та контрольні заходи, проводяться в системі відеоконференцій Zoom із використанням презентаційних функцій та з можливістю оборотного зв'язку. На лекціях проводяться експрес-опитування, які дають можливість лектору отримати інформацію про якість засвоєння матеріалу та, за необхідності, розглянути більш детально складний матеріал.

Лабораторні роботи виконуються здобувачами з використанням будь-якої мови програмування та програмного забезпечення. Для виконання кожної лабораторної роботи здобувачу надається не більше 2 тижнів.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Матеріали для самостійного вивчення дисципліни розміщені викладачем в електронному вигляді на хмарному диску викладача, до якого надано доступ за посиланням, що наведено на початку силабусу. До самостійної роботи аспіранта відносяться, в основному, виконання завдання лабораторних робіт, опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за наданим

конспектом лекцій та самостійне вивчення статей з додаткової літератури [16, 17], які присвячені використанню викладеної теорії у конкретних предметних областях математичної економіки. Здобувач повинен скласти короткий огляд отриманих у статтях результатів та створених нових моделей оптимізації.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Форми організації освітнього процесу, види навчальних занять і оцінювання результатів навчання регламентуються Положенням про організацію освітнього процесу в Національному технічному університеті України «Київському політехнічному інституті імені Ігоря Сікорського».

Політика виставлення оцінок: *кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених аспірантам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу аспіранта; у випадку не виконання аспірантом усіх передбачених навчальним планом видів занять (лабораторних робіт, тесту) до заліку він не допускається.*

Відвідування є обов'язковим *(за винятком випадків, коли існує поважна причина). Якщо аспірант не може бути присутніми на заняттях, він все одно несете відповідальність за вивчення матеріалу та виконання лабораторних робіт.*

Порядок зарахування пропущених занять. *Відпрацювання пропущеного заняття з лекційного курсу здійснюється шляхом підготовки і захисту реферату за відповідною темою у вигляді презентації. Захист реферату відбувається відповідно до графіку консультацій викладача, з яким можна ознайомитись на кафедрі. Відпрацювання пропущеного лабораторного заняття здійснюється шляхом самостійного виконання завдання і його захисту відповідно до графіку консультацій викладача.*

Політика академічної поведінки та доброчесності: *конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Всі лабораторні завдання аспірант має виконати самостійно із використанням рекомендованої літератури й отриманих знань та навичок. Цитування в письмових роботах допускається тільки із відповідним посиланням на авторський текст. Недопустимі підказки і списування у ході захисту лабораторних робіт та на модульній контрольній роботі.*

Норми академічної етики: *дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами. Повага один до одного дає можливість ефективніше досягати поставлених командних результатів. При виконанні лабораторних робіт аспіранту потрібен ноутбук. Якщо ви використовуєте ноутбук чи телефон для аудіо- чи відеозапису, необхідно заздалегідь отримати дозвіл викладача.*

Дотримання академічної доброчесності *аспірантів й викладачів регламентується кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського.*

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

Поточний контроль: експрес-опитування,, завдання лабораторних робіт.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог робочої програми.

Семестровий контроль: залік

Умова отримання заліку: семестровий рейтинг не менш, ніж 60 балів.

Семестровий рейтинг аспіранта складається з балів, які він отримує за результатами виконання та захисту лабораторних робіт.

Система рейтингових балів. *Практичні навички аспіранта оцінюються за результатами захисту виконаних завдань лабораторних робіт. Оцінка за невчасне виконання та захист лабораторної роботи (з більше, ніж двотижневою затримкою) знижується на 1 бал за кожний наступний тиждень. Сумарна оцінка практичних навичок визначається за формулою:* $L = \sum L_i$, де L_i – бал за *i*-ту лабораторну роботу.

Максимальний бал за успішне та вчасне виконання та захист з лабораторної роботи 2 по 9, дорівнює 8, максимальний бал першої лабораторної роботи – 4, за 10 лабораторну роботу 22 бали. Сумарний максимальний бал за виконання ЛР складає ***90 балів****. Критерії оцінювання лабораторних робіт включають якість її виконання, захисту та відповідей на запитання. Якість виконання лабораторної роботи оцінюється в залежності від правильності виконання завдання та інформативності звіту.*

Протягом семестру на лекціях відбувається опитування за темою поточного заняття.

Максимальна кількість балів за опитування, яку можна отримати протягом семестру: 10 балів.

Рейтингова шкала з дисципліни дорівнює:

R = Rc = 90 балів + 10 балів = 100 балів.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 12 балів (50 % від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до першої атестації).

На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 20 балів (50 % від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до другої атестації).

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю:

За семестрового рейтингу (RC) не менше 60 балів та зарахуванні усіх робіт комп'ютерного практикуму аспірант отримує залік «автоматом» відповідно до таблиці (Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою). В іншому разі він має виконати залікову контрольну роботу.

Необхідною умовою допуску до виконання залікової контрольної роботи є виконання і захист комп'ютерного практикуму.

Аспірант може спробувати підвищити свою оцінку шляхом написання залікової контрольної роботи, при цьому його бали, отримані за семестр, анулюються («жорстка» система оцінювання).

Склад та критерії оцінювання залікової контрольної роботи:

Завдання на залікову контрольну роботу складається з 7 запитань – 5 теоретичних та 2 практичних. Відповідь на кожне теоретичне запитання оцінюється 10 балами, а відповідь на практичне запитання оцінюється 25 балами.

Критерії оцінювання кожного теоретичного запитання контрольної роботи:

9-10 балів – відповідь правильна, повна, добре аргументована;

7-8 балів – відповідь правильна, розгорнута, але не дуже добре аргументована;

5-6 балів – в цілому відповідь правильна, але має недоліки;

3-4 балів – у відповіді є незначні помилки;

1-2 бали – у відповіді є суттєві помилки;

0 балів – немає відповіді або відповідь неправильна.

Критерії оцінювання практичного запитання контрольної роботи:

24-25 балів – відповідь правильна, розрахунки виконані у повному обсязі;

21-23 бали – відповідь правильна, але не дуже добре підкріплена розрахунками;

17-20 балів – в цілому відповідь правильна, але має недоліки;

12-16 балів – у відповіді є незначні помилки;

1-11 бали – у відповіді є суттєві помилки;

0 балів – немає відповіді або відповідь неправильна.

Максимальна кількість балів за залікову контрольну роботу:

10 балів × 5 теоретичних запитань + 25 балів × 2 практичних запитань = 100 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	*Оцінка*
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: професор кафедри ІПІ, д.т.н., професор Павлов Олександр Анатолійович

Ухвалено кафедрою ІПІ (протокол №2/1 від 10.10.2025.)

Погоджено Методичною комісією факультету (№3 від 17.10.2025.)