СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«ТЕХНОЛОГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГАРАНТОЗДАТНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧИХ СИСТЕМ»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ	
Рівень вищої освіти	третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти
Код і найменування спеціальності, тип і назва освітньої програми	F6 Інформаційні системи і технології, Освітньо-наукова програма «Інформаційні системи і технології»
Курс, семестр	Курс 2, семестр 2
Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни	Кількість кредитів ЄКТС – 3. Загальна кількість годин – 90 год, із яких: Для денної форми здобуття освіти: лекцій – 16 год., лабораторних занять – 14 год. Форма семестрового контролю – залік
Мова(и) викладання	Українська
ННІ / факультет, кафедра	Навчально-науковий інститут економіки, управління, права та інформаційних технологій, Кафедра інформаційних систем та технологій
Контактні дані розробників	Поночовний Юрій, д.т.н., професор професор кафедри інформаційних систем та технологій; ауд. 207, навчальний корпус № 2 e-mail: yuriy.ponochovnyy@pdau.edu.ua, сторінка викладача на сайті кафедри: https://www.pdau.edu.ua/people/ponochovnyy-yuriy-leonidovych
МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ	
Статус навчальної дисципліни	Обов'язкова дисципліна освітньої програми
Передумови для вивчення навчальної дисципліни	Перелік дисциплін, які передують її вивченню відповідно до структурно-логічної схеми освітньо-наукової програми: ОК 1. Англійська мова академічного спрямування, ОК 4. Аналітичні методи в інформаційних системах і технологіях, ОК 6. Математичне і комп'ютерне моделювання в наукових дослідженнях, ОК 7. Методологічні засади проєктування, розроблення та супроводу прикладних інформаційних систем та технологій
Компетентності	*Загальні компетентності:* ЗК04. Здатність розв'язувати комплексні науково-прикладні задачі у сфері інформаційних систем і технологій та з дотичних до міждисциплінарних напрямів на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності. *Фахові компетентності спеціальності:* СК05. Здатність розвивати теоретичні засади, створювати моделі інформаційних технологій, проектувати та створювати інформаційні системи і цифрові сервіси та їх прототипи. СК06. Здатність застосовувати сучасні методи дослідження, синтезу, проектування інформаційних систем і технологій у науковій та науково-педагогічній діяльності.
Результати навчання	РН09. Застосовувати сучасні програмно-технічні засоби, зокрема для реалізації методів захисту комп'ютерної інформації при проектуванні інформаційних систем та цифрових сервісів в різних предметних областях.

РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)	
Під час вивчення дисципліни розвиваються: гнучке аналітичне та системне мислення, дослідницька самостійність, вміння працювати з науковими джерелами (зокрема англомовними), критичне оцінювання даних і результатів моделювання, тайм-менеджмент і розуміння важливості кінцевих термінів, відповідальність за достовірність результатів, дотримання академічної доброчесності, відкритість до нових знань і готовність до безперервного професійного розвитку.	
Мета вивчення навчальної дисципліни	
Сформувати у здобувачів вищої освіти теоретичні знання, уміння і практичні навички оцінювання та забезпечення гарантоздатності інформаційно-керуючих систем з багатоцільовим обслуговуванням в умовах змін вимог і параметрів фізичного та інформаційного середовища, неспецифікованих відмов через програмно-апаратні дефекти та атак на вразливості; розвинути гнучке аналітичне мислення для моделювання, параметризації та оптимізації стратегій обслуговування, вибору раціональних параметрів його процедур і проведення самостійних досліджень у галузі інформаційних технологій гарантоздатних систем.	
Програма навчальної дисципліни	Тема 1. Вступ. Визначення гарантоздатності інформаційно-керуючих систем та аналіз концептуальних підходів. Тема 2. Методологічні основи забезпечення гарантоздатності з багатоцільовим обслуговуванням. Тема 3. Системні моделі процедур багатоцільового обслуговування та визначення параметрів. Тема 4. Моделювання систем з процедурами патчеризації, онлайн-верифікації та профілактичного тестування. Тема 5. Багатофрагментні моделі оцінювання готовності за умов неспецифікованих відмов. Тема 6. Мультифазні та імітаційні моделі оцінювання гарантоздатності. Тема 7. Методи вибору параметрів обслуговування та інформаційні технології забезпечення гарантоздатності.
МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ВИКЛАДАННЯ.	
– **методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:** словесні (лекція, інструктаж), наочні (демонстрування), практичні (лабораторні роботи); – **методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:** формування пізнавальних інтересів (метод використання життєвого досвіду, відповіді на запитання і опитування думок здобувачів вищої освіти), стимулювання і мотивації обов'язку й відповідальності (роз'яснення мети дисципліни, висування вимог до її вивчення, заохочення і покарання, оперативний контроль, вказування на недоліки, зауваження); – **інноваційні та інтерактивні методи навчання:** комп'ютерні, мультимедійні (мультимедійні презентації, комп'ютерні навчальні програми та засоби комп'ютерного моделювання – Python, Scilab; проєктування й дослідження моделей гарантоздатності на лабораторних заняттях); – **методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:** лабораторно-практичного контролю (перевірка виконання завдань лабораторних робіт, навчально-контрольні комп'ютерні програми – тестування), самоконтролю (самостійний пошук і виправлення помилок у власних моделях і розрахунках).	
Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання	Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення тем та курсу оцінюються відповідно до форм поточного та семестрового оцінювання результатів навчання. Формами поточного оцінювання передбачено: виконання завдань на лабораторних заняттях; розв'язування тестів; виконання завдань самостійної роботи. Формою семестрового оцінювання є залік: він виставляється на останньому тижні теоретичного навчання за сумою балів, набраних упродовж семестру, без додаткових контрольних заходів. Максимальна кількість балів – 100. Критерієм успішного навчання є досягнення мінімального порогового рівня оцінки за результатом навчання

	РН09 (60 % від максимально можливої кількості балів; оскільки всі форми контролю оцінюють РН09 – 60 балів зі 100) та мінімального порогового рівня оцінки з освітнього компонента загалом. Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання наведені в додатку до силабусу
ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ	
- щодо термінів виконання та перескладання	Лабораторні роботи та завдання самостійної роботи виконуються й захищаються у терміни, визначені розкладом занять. За несвоєчасне подання звіту без поважних причин оцінка знижується на 10 %. За невиконання завдання або неучасть у заході поточного контролю виставляється 0 балів. За наявності документально підтверджених поважних причин порядок, форму і терміни відпрацювання пропущених заходів визначає викладач. Здобувач має право підвищити результати поточного контролю шляхом виконання відповідних завдань до початку семестрового контролю, окрім тих, що проводилися під час аудиторних занять; порядок підвищення визначає викладач і доводить до відома здобувачів на початку вивчення дисципліни. Здобувач може бути недопущеним до семестрового контролю в порядку, визначеному Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в ПДАУ; у такому разі він має підсумкову академічну заборгованість. Повторне проходження контрольного заходу для ліквідації заборгованості допускається не більше двох разів: один раз викладачеві, другий – комісії; для підвищення позитивної оцінки – один раз із дозволу першого проректора (за Положенням). За активну участь у науковій роботі за тематикою кафедри чи дисципліни нараховуються заохочувальні бали понад основну шкалу, загалом не більше 10 балів
- щодо академічної доброчесності	Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися Кодексу академічної доброчесності ПДАУ. Дотримання академічної доброчесності передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю (для осіб з особливими освітніми потребами – з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної наукової та навчальної діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації. Якщо виконана робота має ознаки порушення академічної доброчесності, викладач не зараховує її і повертає на повторне виконання; несамостійно виконане завдання вважається невиконаним. Викладач виявляє ознаки порушення, але не встановлює його факт. У разі систематичних порушень або незгоди здобувача з рішенням викладача матеріали передаються уповноваженій особі з питань академічної доброчесності, яка розглядає справу і визначає захід реагування відповідно до Кодексу. Самостійність виконання лабораторних робіт перевіряється усним захистом (пояснення моделі, вихідних даних і результатів розрахунків). Під час лабораторних робіт дозволено користуватися методичними вказівками та офіційною документацією використовуваних програмних засобів; на тестах допоміжні матеріали не дозволені
- щодо використання інструментів штучного інтелекту (ШІ)	Використання систем ШІ регулюють Правила використання систем штучного інтелекту в освітньому процесі ПДАУ. Можна користуватися лише дозволеними системами. Використання систем, пов'язаних з державою-агресором, заборонене, зокрема через VPN чи проксі. У ШІ-системи не можна вводити персональні дані та конфіденційні дані Університету. **Режим А («ШІ не використовується»):** розроблення моделей і

	програмного коду, виконання розрахунків і практичних завдань лабораторних робіт, отримання й фіксація їхніх результатів, тести та залікові заходи. **Режим Б («ШІ використовується обмежено»):** виконання завдань самостійної роботи та оформлення звітів. Дозволені цілі: пошук і систематизація наукових джерел; переклад іншомовних текстів; перевірка граматики й орфографії власного тексту; підготовка структури чи плану роботи; пояснення помилок виконання; генерування наборів синтетичних вхідних даних для тестування моделей (з обов'язковим позначенням, що дані синтетичні). Інше використання заборонене. За відсутності чіткого визначення режиму діє Режим Б. Якщо здобувач не впевнений у дозволеному режимі, він має уточнити його у викладача до початку роботи. У Режимі Б обов'язково розкрити використання ШІ: у звіті окремим записом вказати назву системи та мету її застосування (за формою з додатка до Правил). Нерозкрите використання в Режимі Б і будь-яке використання в Режимі А є порушенням академічної доброчесності. Забороняється генерувати за допомогою ШІ дані, результати спостережень і розрахунків та подавати їх як реально отримані, а також подавати ШІ-згенерований текст як власний. Здобувач відповідає за зміст поданої роботи й зобов'язаний критично перевіряти достовірність матеріалів, підготовлених за допомогою ШІ
- щодо відвідування занять	Відвідування занять є обов'язковим. Відмітка про відвідування здійснюється в електронному журналі АСУ ПДАУ. За об'єктивних причин навчання може відбуватися з використанням технологій дистанційного навчання відповідно до Положення про організацію освітнього процесу з використанням технологій дистанційного навчання в ПДАУ. Навчання за індивідуальним графіком можливе за наявності підстав і за Положенням про навчання здобувачів вищої освіти за індивідуальним графіком у ПДАУ
- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти	Результати навчання, здобуті у неформальній або інформальній освіті, зараховуються згідно з Положенням про порядок визнання результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті здобувачами вищої освіти ПДАУ. Для зарахування частини дисципліни (окремих лабораторних робіт, самостійної роботи) здобувач звертається до викладача із сертифікатом або іншим підтверджувальним документом за онлайн-курсами на платформах (Prometheus, Coursera, ВУМ online, EdEra та ін.), якщо їхній зміст відповідає очікуваним результатам навчання та підтверджується під час поточного оцінювання
- щодо оскарження результатів оцінювання	Після оголошення результатів здобувач має право звернутися до викладача з проханням надати роз'яснення щодо оцінки. У разі неможливості врегулювання здобувач подає письмову заяву завідувачу аспірантури і докторантури не пізніше наступного робочого дня після оголошення результату. Заяву розглядає апеляційна комісія, сформована розпорядженням першого проректора; вона протягом трьох робочих днів ухвалює рішення про наявність або відсутність підстав оскарження. Присутність здобувача на засіданнях комісії є обов'язковою. Підставами можуть бути недотримання викладачем системи оцінювання, зазначеної в РПНД, необ'єктивне оцінювання та/або конфлікт інтересів. Результатом розгляду є рішення: оцінка залишається без змін або здобувач заслуговує іншої оцінки; у результаті апеляції оцінка не може бути знижена

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні

1. Мокін Б. І., Мокін О. Б., Мокін В. Б. Методологія та організація наукових досліджень : підручник. Вінниця : ВНТУ, 2023. 230 с.
2. Вимоги до кіберзахисту інформаційних та керуючих систем атомних станцій для забезпечення ядерної та радіаційної безпеки. 2022. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0395-22#Text

3. Kharchenko V., Ponochovnyi Y., Ivasiuk O., Illiashenko O., Ponochovna O. Generalisation of availability models for resilient systems with online verification. International Journal of Electronics and Telecommunications. 2025. Vol. 71, No. 3. DOI: https://doi.org/10.24425/ijet.2025.153618

4. Kharchenko V., Ponochovnyi Y., Babeshko I. Multi-fragmental and multi-phase availability models of the safety-critical I&C systems with two-cascade redundancy. International Journal of Electronics and Telecommunications. 2024. Vol. 70, No. 1. P. 211–218. DOI: https://doi.org/10.24425/ijet.2024.149533

5. Ponochovnyi Y., Kharchenko V., Morozova O. Modeling and availability assessment of smart building automation systems with multigoal maintenance. System Assurances: Modeling and Management. 2022. P. 209–228. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90240-3.00013-8

Допоміжні

6. Kharchenko V., Ponochovnyi Y., Dotsenko S., Illiashenko O., Ivasiuk O. Models of Resilient Systems with Online Verification Considering Changing Requirements and Latent Failures. Lecture Notes in Networks and Systems. 2024. Vol. 1026. P. 90–99. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-61857-4_9

7. Kharchenko V., Ponochovnyi Y., Vdovichenko O., Dubnitskiy V., Medvid V. Extended multi-fragment Markov models of programmable devices with controlled degradation considering hidden failures. International Journal of Electronics and Telecommunications. 2026. Vol. 72, No. 3. DOI: https://doi.org/10.24425/ijet.2026.157952

8. Kharchenko V., Ponochovnyi Y., Vdovichenko O., Mahmudov K. Models for Assessing the Dependability of Programmable Devices with Controlled Multi-Level Degradation. Lecture Notes in Networks and Systems. 2025. Vol. 1427. P. 85–95. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-92734-8_9

9. Kharchenko V., Ponochovnyi Y., Ivanchenko O., Fesenko H., Illiashenko O. Combining Markov and Semi-Markov Modelling for Assessing Availability and Cybersecurity of Cloud and IoT Systems. Cryptography. 2022. Vol. 6, No. 3. Art. 44. DOI: https://doi.org/10.3390/cryptography6030044

10. Kharchenko V., Ponochovnyi Y., Ruchkov E., Babeshko E. Safety Assessment of the Two-Cascade Redundant Information and Control Systems Considering Faults of Versions and Supervision Means. Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. Vol. 484. P. 88–98. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-06746-4_9

11. Kharchenko V., Ponochovnyi Y., Babeshko I., Ruchkov E., Panarin A. Safety Assessment of Maintained Control Systems with Cascade Two-Version 2oo3/1oo2 Structures Considering Version Faults. Lecture Notes in Networks and Systems. 2023. Vol. 737. P. 119–129. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-37720-4_11

12. Ponochovnyi Y., Ivanchenko O., Kharchenko V., Udovyk I., Baiev E. Models for Cloud System Availability Assessment Considering Attacks on CDN and ML Based Parametrization. CEUR Workshop Proceedings. 2022. Vol. 3171. P. 1149–1159.

13. Abakumov A., Kharchenko V., Ponochovnyi Y. UAV Cyber Resilience Assessment Method: Combining IMECA, Penetration Testing and State-space Markov Modeling. International Journal of Computing. 2025. Vol. 24, No. 4. P. 790–801. DOI: https://doi.org/10.47839/ijc.24.4.4346

14. Gadetska S., Dubnitskiy V., Kushneruk Y., Ponochovnyi Y., Khodyrev A. Determination of parameter-limited estimates of extreme value distributions and modeling of conditions for their occurrence using Statgraphics and Matlab. Advanced Information Systems. 2025. Vol. 9, No. 3. P. 32–41. DOI: https://doi.org/10.20998/2522-9052.2025.3.04

15. Ensuring the Necessary Level of Reliability for Electronic Means in I&C Systems / S. Gnatiuk et al. Nuclear and Radiation Safety. 2025. No. 1(105). P. 17–26. DOI: https://doi.org/10.32918/nrs.2025.1(105).02

Інформаційні ресурси

16. Souppaya M., Scarfone K. Guide to Enterprise Patch Management Planning: Preventive Maintenance for Technology : NIST SP 800-40 Rev. 4. Gaithersburg : NIST, 2022. URL: https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/40/r4/final

17. Stouffer K. et al. Guide to Operational Technology (OT) Security : NIST SP 800-82 Rev. 3. Gaithersburg : NIST, 2023. URL: https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/82/r3/final

18. The NIST Cybersecurity Framework (CSF) 2.0 : NIST CSWP 29. Gaithersburg : NIST, 2024. DOI: https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.29

19. National Vulnerability Database (NVD). URL: https://nvd.nist.gov

20. Known Exploited Vulnerabilities Catalog (KEV). URL: https://www.cisa.gov/known-exploited-vulnerabilities-catalog

21. Relyence Reliability Software. URL: https://relyence.com

22. Електронна бібліотека ПДАУ: https://lib.pdau.edu.ua; електронний репозитарій ПДАУ: http://dspace.pdau.edu.ua

Реквізити затвердження	Затверджено на засіданні кафедри інформаційних систем та технологій, протокол від 01 вересня 2026 р. № 2

Додаток до силабусу

СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ, ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Схема нарахування балів із навчальної дисципліни

Назва теми	Виконання завдань на лабораторних заняттях	Розв'язування тестів	Виконання завдань самостійної роботи	Разом
Тема 1. Вступ. Визначення гарантоздатності інформаційно-керуючих систем та аналіз концептуальних підходів	5		5	10
Тема 2. Методологічні основи забезпечення гарантоздатності з багатоцільовим обслуговуванням	5		5	10
Тема 3. Системні моделі процедур багатоцільового обслуговування та визначення параметрів	5		5	10
Тема 4. Моделювання систем з процедурами патчеризації, онлайн-верифікації та профілактичного тестування	5	15 (тест 1)	5	25
Тема 5. Багатофрагментні моделі оцінювання готовності за умов неспецифікованих відмов	5		5	10
Тема 6. Мультифазні та імітаційні моделі оцінювання гарантоздатності	5		5	10
Тема 7. Методи вибору параметрів обслуговування та інформаційні технології забезпечення гарантоздатності	5	15 (тест 2)	5	25
Разом	**35**	**30**	**35**	**100**

форма семестрового контролю – залік за сумою поточних балів.

Шкала та критерії оцінювання

Виконання завдань на лабораторних заняттях (максимум 5 балів за одну роботу)

Кількість балів	Критерії оцінювання
5 (максимальна)	Завдання виконано самостійно, правильно й у повному обсязі; здобувач пояснює методику розв'язання та зміст застосованого понятійного апарату, дає правильні відповіді на всі контрольні питання, демонструє високий рівень практичних навичок
4	Завдання виконано самостійно й правильно, але здобувач не завжди точно пояснює методику та понятійний апарат; відповіді на контрольні питання з незначними неточностями
3	Завдання виконано самостійно, але з огріхами; здобувач не завжди переконливо аргументує відповіді, припускається помилок у понятійному апараті
2	Завдання виконано не в повному обсязі, мету досягнуто частково; відповіді на контрольні питання неповні, практичні навички недостатні
1	Завдання виконано в малому обсязі (менше половини), правильні відповіді на контрольні питання здебільшого відсутні, практичні навички сформовано частково
0 (мінімальна)	Завдання не виконано, або виконано не самостійно, мету не досягнуто, здобувач не навів жодної правильної відповіді на контрольні питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів

Виконання завдань самостійної роботи (максимум 5 балів за тему)

Кількість балів	Критерії оцінювання
5 (максимальна)	Завдання виконано самостійно, у повному обсязі; самостійно дібрано й проаналізовано релевантні джерела; зроблено обґрунтовані висновки; на контрольні питання отримано правильні відповіді
4	Завдання виконано самостійно, повністю, але з окремими недоліками в аналізі джерел чи висновках
3	Завдання виконано самостійно, але неповно або без достатнього узагальнення; джерел недостатньо
2	Завдання виконано частково; наявні суттєві неточності, нечітко сформульовані теоретичні положення
1	Завдання виконано менш ніж наполовину; джерельна база мінімальна або відсутня
0 (мінімальна)	Завдання не виконано, або виконано не самостійно, що не дає можливість оцінити опанування результату навчання

Розв'язування тестів

Кількість заходів – 2 (після Тем 4 і 7); 15 завдань з однією правильною відповіддю; час виконання – 30 хвилин; тест проходить у Режимі А (без систем ШІ та допоміжних матеріалів).

Кількість балів	Критерії оцінювання
Тест 1 (Теми 1–4): 15 питань, 0–15 балів Тест 2 (Теми 5–7): 15 питань, 0–15 балів	15 балів – 100 % правильних відповідей; за кожну правильну відповідь на питання тесту здобувач отримує 1 бал. 0 балів – 0 % правильних відповідей, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів

Заохочувальні бали (не більше 10 балів понад основну шкалу): підготовка наукової публікації за тематикою дисципліни – до 5 балів; доповідь на науковій конференції за тематикою дисципліни – до 3 балів; участь у науково-дослідній роботі кафедри за тематикою дисципліни – до 7 балів.

Шкала переведення балів у національну шкалу та шкалу ЄКТС

Сума балів	Оцінка ЄКТС	Оцінка за 2-баловою шкалою (залік)
90–100	A	зараховано
82–89	B	зараховано
74–81	C	зараховано
64–73	D	зараховано
60–63	E	зараховано
35–59	FX	не зараховано (з можливістю повторного складання)
0–34	F	не зараховано (з обов'язковим повторним опануванням)