

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет
імені Лесі Українки
Факультет інформаційних технологій і математики
Кафедра комп'ютерних наук та кібербезпеки

СИЛАБУС
нормативного освітнього компонента
СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ
підготовки першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти
спеціальності 122 Кібербезпека
освітньо-професійної програми
Інформаційна безпека

Луцьк – 2022

Силабус нормативного освітнього компонента “Системний аналіз та прогнозування”
підготовки бакалаврів, галузі знань 12 – Інформаційні технології, спеціальності 125 –
Кібербезпека, за освітньою програмою “Інформаційна безпека”.

Розробник:

Мамчич Тетяна Іванівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доценткафедри
комп’ютерних наук та кібербезпеки

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



Глинчук Л.Я.

**Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри комп’ютерних наук та
кібербезпеки**

протокол № 2 від 29 вересня 2022 р.

Завідувач кафедри:



Гришанович Т. О.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь, ОКР	Характеристика навчальної дисципліни
		Нормативна
Денна форма навчання	Галузь знань 12 Інформаційні технології, спеціальність 125 Кібербезпека, освітньо-професійна програма “Інформаційна безпека”, освітній рівень бакалавр.	Рік підготовки 2
Кількість годин /кредитів120/4		Семестр 5
		Лекції 24 год.
		Лабораторні 30 год.
		Самостійна робота 58 год.
		Консультації 8 год.
ІНДЗ: <u>нема</u>		Форма контролю: залік

II Інформація про

викладача ПП: Мамчич Тетяна Іванівна;

Науковий ступінь: кандидат фізико математичних наук;

Вчене звання: доцент;

Посада: доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки;

Контактна інформація: Mamchych.Tetyana@vnu.edu.ua

Дні занять: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу.

Силабус освітнього компонента складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів з інформаційної безпеки.

Освітній компонент “Системний аналіз та прогнозування” передбачає вивчення студентами основних понять та методів моделювання систем об'єктів різної природи, способів формалізації проблем з різних предметних галузей, алгоритмів дослідження залежностей у числових, порядкових та текстових даних (Data Mining, Text Mining) разом з опануванням відповідних комп'ютерних технологій (програма R). Перелік методів включає сучасні статистичні підходи, алгоритми класифікацій, прогнозування та розпізнавання образів, методи експертного оцінювання, елементи теорії прийняття рішень, технології оптимізації.

Предметом вивчення освітнього компонента є методи й технології формалізації проблем, побудови та аналізу моделей.

Мета навчальної дисципліни: Метою вивчення дисципліни є формування у слухачів знань, вмінь та навичок з формалізації проблем, побудови та аналізу моделей, застосування відповідних інформаційних технологій для аналізу даних, розвиток системного мислення.

Перелік компетентностей випускника

Загальні компетентності

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

ФК3. Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

ФК6. Здатність відновлювати штатне функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем після реалізації загроз, здійснення кібератак, збоїв, та відмов різних класів та походження. Програмні результати навчання

ПРН6. Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у навчанні та професійній діяльності.

ПРН15. Використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій.

ПРН17. Забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) на основі практик, навичок та знань щодо структурних (структурно-логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв'язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент.

ПРН40. Інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних засобів, контролю характеристик ІТС відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації.

Структура освітнього компонента

Змістовий модуль 1. Основні поняття та методи системного аналізу

Змістовий модуль 2. Сучасні технології моделювання

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабор.	Сам. роб.	Конс.	*Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль 1. Основні поняття та методи системного аналізу						
Тема 1. Системи та моделі		2	4	4	1	10
Тема 2. Загальні принципи та методи системного аналізу		4	6	4	1	10
Тема 3. Метричний підхід до формалізації проблем у різних предметних галузях.		4	2	6	1	10
Тема 4. Загальні підходи у теорії прийняття рішень.		2	2	6	1	20
Разом за модулем 1	50	12	14	20	4	50
Змістовий модуль 2. Сучасні технології моделювання						
Тема 5. Методи глибинного навчання (Data Mining) для аналізу систем.		4	6	10	2	20
Тема 6. Технології оптимізації.		4	4	10	1	14

Тема 7. Моделювання ієрархічних та мережових даних.		4	4	10	1	16
Разом за модулем 2	60	12	14	30	4	50
Види підсумкових робіт	Поточне оцінювання (40 балів) Модуль 1 (30 балів) Модуль 2 (30 балів) Екзамен (60 балів)					
Всього годин/ Балів 120/ 100	120	24	30	58	8	100

Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних робіт.	20
2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до контрольних робіт.	20
3	Систематизація здобутих знань перед екзаменом	10
	Разом	50

IV. Політика оцінювання

Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно, а результати раніше зданих робіт анулюються і виконуються повторно у порядку визначеному викладачем. При цьому викладач залишає за собою право змінити завдання.

Комунікаційна політика. Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту, можливе інше (додаткове) джерело комунікації, визначене викладачем для більш оперативного зв'язку зі студентами.

Політика щодо перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо оскарження оцінювання. Політика щодо оскарження оцінки. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку згідно «Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у Волинському національному університеті імені Лесі Українки»

Політика щодо відвідування занять. Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати відповідними документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу та деканом факультету.

Визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній освіті. Під час вивчення освітнього компонента можливе визнання результатів навчання отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті. Порядок визнання результатів навчання для здобувачів вищої освіти, набутих у: формальній освіті (академічна мобільність студентів на території України чи поза її межами, для студентів, які

переводяться, поновлюються з інших ЗВО (вітчизняних чи іноземних); неформальній та/або інформальній освіті здійснюється згідно «ПОЛОЖЕННЯ про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» (<https://cutt.ly/yNUt5Y4>).

При оцінюванні може бути врахований курс “Аналіз даних та статистичне виведення з програмою R” (30 балів), ”Візуалізація даних”(10 балів) на платформі відкритих курсів Prometheus.

Підсумковий контроль

Форма контролю – семестровий екзаме́н. Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка включає в себе поточний контроль (нараховується за якісне виконання лабораторних робіт) та підсумковий модульний контроль (нараховується за виконання модульних контрольних робіт та модульних тестових робіт). Максимальна кількість балів, яку може отримати студент під час поточного оцінювання за семестр – 40 балів. Підсумковий модульний контроль за семестр включає в себе оцінки за всі модульні контрольні роботи, тестові завдання і складає 60 балів.

Якщо за результатами семестру накопичено не менше 75 балів і студент погоджується із цим результатом, то оцінка за семестр може виставлятися без складання іспиту. В іншому випадку студент складає іспит; максимальна кількість балів, яку можна отримати на іспиті – 60 балів при цьому бали за підсумковий модульний контроль анулюються.

Екзаме́н проходить в письмовій формі. Оцінка за семестр у випадку складання іспиту є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час іспиту.

Питання, які виносяться на екзаме́н

1. Системний підхід вирішення проблем в різних предметних галузях.
2. Класифікація систем.
3. Етапи моделювання.
4. Статичні та динамічні математичні моделі.
5. Приклади інформаційних моделей.
6. Приклади математичних моделей в економіці: макроекономічна модель Леонтьєва, моделі мікроекономіки, регресійний аналіз, моделі часових рядів для задач прогнозування.
7. Моделі для текстових даних: приклади з корпусної лінгвістики (Text Mining).
8. Статистичні методи побудови та аналізу моделей: описові статистики, статистичні оцінки, регресійний аналіз, статистичне виведення, багатовимірні методи класифікації.
9. Візуалізація як метод презентації та інструмент аналізу моделі.
10. Поняття про машинне навчання: розпізнавання образів, регресія та класифікація, алгоритми опорних векторів (SVM). Нейронні мережі (NN). Статистичні процедури Bootstrap.
11. Поняття про стохастичні обчислювальні алгоритми: симуляції, метод Монте-Карло, метод випадкового спуску для оптимізації, мурашиний алгоритм (Ant Colony Optimization), бджолиний алгоритм (Artificial Bee Colony Algorithm), генетичні алгоритми.
12. Аналіз текстових даних (Text Mining), контент-аналіз заданого корпусу даних. Сучасні можливості програми R для пошуку та аналізу текстових даних.
13. Деякі методи аналізу порядкових даних: знаходження колективних рішень (social choice), метрика Кемені-Снелла.
14. Моделі графів для мережевих даних. Збалансованість у моделях знакових графів. Міра статусу Харарі в моделях орієнтованих графів для ієрархічних структур. Моделі ланцюгів Маркова для інформаційних мереж.
15. Обчислювальні можливості програми R: обчислення в інтерактивному режимі, вектори та матриці, дата фрейми, створення та виконання скриптів, введення та виведення даних, імпорт та експорт.
26. Використання пакетів у програмі R. Статистичні функції для описової статистики, візуалізації даних, перевірки гіпотез, багатовимірних методів, Text Mining, SVM, NN.

Екзамен проходить письмово у вигляді складання звіту з відповідями на теоретичні питання та з результатами виконання практичних завдань за допомогою відповідних комп'ютерних програм (копіювання виконаних команд). На обчислення, підготовку відповідей та оформлення звіту відводиться 100 хвилин.

Екзаменаційний білет містить 5 теоретичних питань (це можуть також бути завдання на обчислення без комп'ютерних програм) та 5 практичних завдань на обчислення за допомогою програми R. Для обчислень кожному студенту пропонується індивідуальний набір даних.

Приклад екзаменаційного білета:

Всі питання по 10 балів.

Теоретичні питання (короткі письмові відповіді):

1. Класифікація систем.
2. Метод опорних векторів для класифікації багатовимірних даних.
3. Обчислити результат колективного вибору для набору індивідуальних профілів (порядкових даних).

Практичні завдання (виконуються з програмою R):

4. Для заданого набору числових багатовимірних даних знайти описові статистики для показників.
5. Для заданого набору текстових даних знайти матрицю частот для вказаних лексем (термінів), Обчислити коефіцієнт кореляції для двох заданих документів відносно вживання заданого набору термінів.
6. Для заданого набору даних побудувати лінійну регресію.

Шкала оцінювання (національна та ECTS)

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з освітніх компонентів, де формою контролю є іспит

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	Необхідне перескладання

Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Міца О.В., Лавер В.О. Системний аналіз. Навчально-методичний посібник. Ужгород. Аутдор-Шарк, 2021. 63 с.
1. Майборода Р.Є. *"Комп'ютерна статистика"*. ВПЦ "Київський університет", 2019. 589 с.
<http://probability.univ.kiev.ua/userfiles/mre/cscolor.pdf>
2. Майборода Р. Багатовимірна дескриптивна статистика. Методичні рекомендації по курсу. КНУ ім. Тараса Шевченка, 2020.
<https://probability.knu.ua/userfiles/mre/descrtasks.pdf>
3. Ланде Д.В., Субач І.Ю., Бояринова Ю.Є. Основи теорії і практики інтелектуального аналізу даних у сфері кібербезпеки: навчальний посібник. К.: ІСЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 300 с.
4. TextMining with R :
<http://www.slideshare.net/whitish/textmining-with-r>
5. A. Agresti. Statistical methods for social sciences. Boston: Pearson. 2018.
6. The R Project for Statistical Computing <https://www.r-project.org/>
7. Сергєєв-Горчинський О.О., Іщенко Г.В. Інтелектуальний аналіз даних: комп'ютерний практикум. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 73 с.
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/24971/1/Komp_prakt.pdf
8. Файнзільберн Л.С., Жуковська О.А., Якимчук В.С. Теорія прийняття рішень. -- Київ. Освіта України, 2018. – 246 с.