

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Введення в бізнес-аналітику
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту. Кафедра економічної кібернетики
Розробник(и)	Яровенко Ганна Миколаївна
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
Семестр вивчення навчальної дисципліни	16 тижнів протягом 5-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг дисципліни становить 5 кред. ЄКТС, 150 год., з яких 1 кред. (30 год.) становить курсова робота, 64 год. становить контактна робота з викладачем (24 год. лекцій, 40 год. лабораторних занять)
Мова викладання	Англійська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для освітньої програми "Бізнес аналітика"
Передумови для вивчення дисципліни	Передумови для вивчення відсутні
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є застосування методів аналізу даних, які стосуються процесу комерційної діяльності організацій, формування навичок використання вільно розподіленого програмного забезпечення (Python) для інформаційно-технологічного забезпечення цього аналізу, придбання необхідних знань для розробки аналітичних додатків у середовищі Python.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Вступ до основних понять бізнес-аналітики Вступ до аналізу. Інструменти. Дані. Моделі. Вирішення проблем за допомогою аналітики.
Тема 2 Змінні та прості типи даних Основний синтаксис. Типи змінних. Основні оператори.

Тема 3 Списки Вступ до списків. Кортежі. Петлі.
Тема 4 Словники Доступ до значень у словнику. Оновлення словника. Видалення елементів словника. Властивості ключів словника. Вбудовані словникові функції та методи.
Тема 5 Функції Визначення функції. Виклик функції. Аргументи функції. Анонімні функції. Сфера змінних.
Тема 6 Matplotlib Лінійний графік. Діаграма розкиду. Гістограми. Вибір правильного графіку. Налаштування.
Тема 7 Первинний та візуальний аналіз з Pandas Первинний аналіз за допомогою Pandas. Візуальний аналіз з Pandas.
Тема 8 Лінійна класифікація та регресійні моделі Лінійна регресія. Логістична регресія. Криві перевірки та навчання.
Тема 9 Класифікація, дерева прийняття рішень та метод найближчих сусідів Дерево рішень. Метод найближчих сусідів. Вибір параметрів моделі та перехресна перевірка.
Тема 10 Аналіз часових рядів Оцінка «Rolling window». Експоненціальне згладжування, модель Холта-Уінтерса. Перехресна перевірка часових рядів, вибір параметрів. Стаціонарність, однокореневість. SARIMA.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Знати обчислювальні можливості середовища Python, а також програми та бібліотеки, створені на їх основі, основи програмування в цих середовищах
PH2	Розуміти аналітичні потреби комерційних організацій та класифікацію математичних моделей, необхідних для вирішення бізнес-задач
PH3	Вміти формалізувати завдання з предметної області; формулювати вимоги до даних; вибирати адекватні методи аналізу
PH4	Вміти проводити обчислення за допомогою середовища Python або додатків, створених на їх основі, створювати власні програми та інтерпретувати результати.

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.
Для спеціальності 051 Економіка:

ПР8	Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.
ПР11	Вміти аналізувати процеси державного та ринкового регулювання соціально-економічних і трудових відносин.
ПР13	Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання соціально-економічних даних, збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та соціальні показники.
ПР19	Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів.
ПР26	Визначати бізнес-проблеми, ставити стратегічні цілі, прогнозувати розвиток економічних процесів, явищ та механізмів.

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Тема 1. Вступ до основних понять бізнес-аналітики	
Лк1 "Вступ до основних понять бізнес-аналітики" (денна)	1. Вступ до аналізу. 2. Інструменти. 3. Дані. 4. Моделі. 5. Вирішення проблем за допомогою аналітики.
Лб1 "Основи Python" (денна)	1. Запустіть Python. Завантажте та встановіть Python. Для визначення версії, яка використовується в лабораторіях: Python 2 або Python 3. "Навички мережеских лабораторій". "Jupyter Notebooks". Перший код Python. Рядові операції. 2. Звітність за результатами лабораторної роботи (ЛР) № 1.
Тема 2. Змінні та прості типи даних	
Лк2 "Змінні та прості типи даних" (денна)	1. Основний синтаксис. 2. Типи змінних. 3. Основні оператори.
Лб2 "Структури даних Python" (денна)	1. Захист ЛР № 1 на тему "Основи Python". 2. Виконання завдань лабораторної роботи (ЛР) № 2 за темою «Структури даних Python»: робота зі списками та кортежами; робота з наборами; робота зі словниками. 3. Звітність за результатами лабораторної роботи ЛР № 2.
Тема 3. Списки	
Лк3 "Списки" (денна)	1. Вступ до списків. 2. Кортежі. 3. Петлі.

<p>Лб3 "Основи програмування на Python" (денна)</p> <p>1. Захист ЛР № 2 на тему "Структури даних Python". 2. Виконання завдань ЛР № 3 за темою "Основи програмування на Python": робота з умовами та розгалуження; робота з петлями; робота з функціями; робота з об'єктами та класами. 3. Звітність за результатами лабораторної роботи ЛР № 3.</p>
<p>Тема 4. Словники</p>
<p>Лк4 "Словники." (денна)</p> <p>1. Доступ до значень у словнику. 2. Оновлення словника. Видалити елементи словника. 3. Властивості ключів словника. 4. Вбудовані словникові функції та методи.</p>
<p>Лб4 "Робота з даними в Python" (денна)</p> <p>1. Захист ЛР № 3 за темою "Основи програмування на Python". 2. Виконання завдань ЛР № 4 за темою «Робота з даними на Python»: читання файлів, змінання файлів, завантаження даних та перегляд даних. 3. Звітність за результатами лабораторної роботи ЛР № 4.</p>
<p>Тема 5. Функції</p>
<p>Лк5 "Функції" (денна)</p> <p>1. Визначення функції. 2. Виклик функції. 3. Аргументи функції. 4. Анонімні функції. 5. Сфера змінних.</p>
<p>Лб5 "Робота з масивами Numpy" (денна)</p> <p>1. Захист ЛР № 4 за темою «Робота з даними на Python». 2. Виконання завдань ЛР № 5 "Робота з масивами Numpy": робота з 1D - масивами Numpy; робота з 2D - масивами Numpy. 3. Звітність за результатами лабораторної роботи ЛР № 5.</p>
<p>Лб6 "Тест № 1" (денна)</p> <p>Тест № 1</p>
<p>Тема 6. Matplotlib</p>
<p>Лк6 "Matplotlib" (денна)</p> <p>1. Лінійний графік. 2. Діаграма розкиду. 3. Гістограми. 4. Вибір правильного графіку. 5. Налаштування.</p>
<p>Лб7 "Імпорт наборів даних." (денна)</p> <p>1. Захист ЛР № 5 на тему "Робота з масивами Numpy" 2. Виконання завдань ЛР № 6 з теми «Імпорт наборів даних»: Навчальні об'єкти; Розуміння домену; Розуміння набору даних; Пакет Python для науки про дані; Імпорт та експорт даних у Python; Основні статистичні дані з наборів даних. 3. Звітність за результатами лабораторної роботи ЛР № 6.</p>
<p>Тема 7. Первинний та візуальний аналіз з Pandas</p>

<p>Лк7 "Первинний та візуальний аналіз з Pandas" (денна)</p> <p>1. Демонстрація основних методів Pandas 2. Одновимірна візуалізація: кількісні та категоріальні розподіли 3. Багатовимірна візуалізація: взаємодії між змінними 4. Весь набір даних: заглядання у просторові простори</p>
<p>Лб8 "Очищення та підготовка даних (частина 1)" (денна)</p> <p>1. Захист ЛР № 6 на тему "Імпорт наборів даних" 2. Виконання завдань ЛР № 7 за темою «Очищення та підготовка даних»: виявлення та обробка відсутніх значень; Форматування даних; Набори для нормалізації даних; Binning; Змінні індикатора.</p>
<p>Лб9 "Очищення та підготовка даних (Частина 2)" (денна)</p> <p>1. Виконання завдань ЛР № 7 за темою "Очищення та підготовка даних": Визначення та обробка відсутніх значень; Форматування даних; Набори для нормалізації даних; Binning; Змінні індикатора.</p>
<p>Лб10 "Очищення та підготовка даних (Частина 3)" (денна)</p> <p>1. Виконання завдань ЛР № 7 за темою "Очищення та підготовка даних": Визначення та обробка відсутніх значень; Форматування даних; Набори для нормалізації даних; Binning; Змінні індикатора. 2. Звітність за результатами лабораторної роботи ЛР № 7.</p>
<p>Тема 8. Лінійна класифікація та регресійні моделі</p>
<p>Лк8 "Лінійна класифікація та регресійні моделі" (денна)</p> <p>1. Лінійна регресія. 2. Множинна регресія. 3. Логістична регресія. 4. Нелінійна регресія. 5. Криві перевірки та навчання.</p>
<p>Лб11 "Узагальнення Data Frame (Частина 1)" (денна)</p> <p>1. Захист ЛР № 7 за темою "Очищення та підготовка даних" 2. Виконання завдань ЛР № 8 "Узагальнення Data Frame ": Описова статистика; Основи групування; ANOVA; Співвідношення; Детальніше про кореляцію.</p>
<p>Лб12 "Підведення підсумків Data Frame (Частина 2)" (денна)</p> <p>1. Виконання завдань ЛР № 8 "Узагальнення Data Frame ": Описова статистика; Основи групування; ANOVA; Співвідношення; Детальніше про кореляцію.</p>
<p>Лб13 "Підведення підсумків Data Frame (Частина 3)" (денна)</p> <p>1. Виконання завдань ЛР № 8 "Узагальнення Data Frame ": Описова статистика; Основи групування; ANOVA; Співвідношення; Детальніше про кореляцію. 2. Звітність за результатами лабораторної роботи ЛР № 8.</p>
<p>Тема 9. Класифікація, дерева прийняття рішень та метод найближчих сусідів</p>
<p>Лк9 "Дерева рішень" (денна)</p> <p>1. Алгоритм побудови дерева рішень 2. Інші критерії якості розділення в проблемах класифікації 3. Вирішальні параметри дерева 4. Дерево рішень у проблемі регресії</p>

<p>Лк10 "Метод найближчого сусіда." (денна)</p> <p>1. Метод найближчих сусідів у реальних додатках 2. Клас KNeighborsClassifier у Scikit-Learn 3. Вибір параметрів моделі та перехресна перевірка.</p>
<p>Лб14 "Розробка моделі (частина 1)" (денна)</p> <p>1. Захист ЛР № 8 за темою "Узагальнення даних" 2. Продовження завдань ЛР № 9 на тему «Розробка моделі»: Проста та множинна лінійна регресія; Оцінка моделі за допомогою візуалізації; Поліноміальна регресія та Pipelines; R-квадрат та MSE для оцінки у вибірці; Прогнозування та прийняття рішень.</p>
<p>Лб15 "Розробка моделі (частина 2)" (денна)</p> <p>1. Продовження завдань ЛР № 9 на тему «Розробка моделі»: Проста та множинна лінійна регресія; Оцінка моделі за допомогою візуалізації; Поліноміальна регресія та Pipelines; R-квадрат та MSE для оцінки у вибірці; Прогнозування та прийняття рішень.</p>
<p>Лб16 "Розробка моделі (частина 3)" (денна)</p> <p>1. Продовження завдань ЛР № 9 на тему «Розробка моделі»: Проста та множинна лінійна регресія; Оцінка моделі за допомогою візуалізації; Поліноміальна регресія та Pipelines; R-квадрат та MSE для оцінки у вибірці; Прогнозування та прийняття рішень. 2. Звітність за результатами лабораторної роботи ЛР № 9.</p>
<p>Тема 10. Аналіз часових рядів</p>
<p>Лк11 "Аналіз часових рядів (Частина 1)" (денна)</p> <p>1. Оцінка Rolling window. 2. Експоненціальне згладжування, модель Холта-Вінтерса.</p>
<p>Лк12 "Аналіз часових рядів (Частина 2)" (денна)</p> <p>1. Перехресна перевірка часових рядів, вибір параметрів. 2. Стаціонарність, однокореневість. SARIMA.</p>
<p>Лб17 "Оцінка моделі (частина 1)" (денна)</p> <p>1. Захист ЛР № 9 за темою "Розробка моделі". 2. Продовження завдань ЛР № 10 на тему "Оцінка моделі": Оцінка моделі; Надмірність, недостатня пристосованість та вибір моделі; Регресія хребта; Пошук сітки; Доопрацювання моделі.</p>
<p>Лб18 "Оцінка моделі (частина 2)" (денна)</p> <p>1. Продовження завдань ЛР № 10 на тему "Оцінка моделі": Оцінка моделі; Надмірність, недостатня пристосованість та вибір моделі; Регресія хребта; Пошук сітки; Доопрацювання моделі.</p>
<p>Лб19 "Оцінка моделі (частина 3)" (денна)</p> <p>1. Продовження завдань ЛР № 10 на тему "Оцінка моделі": Оцінка моделі; Надмірність, недостатня пристосованість та вибір моделі; Регресія хребта; Пошук сітки; Доопрацювання моделі. 2. Звітність за результатами лабораторної роботи ЛР № 9. 3. Захист ЛР №9 на тему "Оцінка моделі".</p>

ЛБ20 "Тест № 2" (денна)

Тест № 2

7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Виконання та презентація результатів лабораторної роботи
НД2	Електронне навчання у системах (перелік конкретизується викладачем, наприклад, Google Classroom, Zoom та у форматі Youtube-каналу)
НД3	Підготовка до лабораторного заняття
НД4	Підготовка до лекцій
НД5	Підготовка до поточного та підсумкового контролю
НД6	Написання та захист курсової роботи

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Інтерактивні лекції
МН2	Лекції-дискусії
МН3	Пошукова лабораторна робота
МН4	Практико-орієнтоване навчання

Лекції надають студентам матеріали про обчислювальні можливості середовища Python, а також програми та бібліотеки, створені на їх основі, основи програмування в цих середовищах (РН 1, РН 2, РН 3). Це дає їм розуміння аналітичних потреб комерційних організацій; класифікації математичних моделей, необхідних для вирішення бізнес-задач (РН 1, РН 2, РН 3). Необхідним елементом успішного засвоєння матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з вітчизняною та зарубіжною спеціальною літературою, спеціальними інструментами бізнес-аналітики, періодикою. Основні види самостійної роботи, що пропонуються студентам: вивчення лекційного матеріалу, пошук, відбір та огляд літературних джерел з заданої теми, підготовка до практичних занять, підготовка до модульної контрольної роботи, складання іспиту.

Формування інтелектуальних умінь і навичок немислимо без ефективних індивідуальних дій, без набуття самостійного досвіду та практики в процесі вирішення проблем, що, безсумнівно, є найкращим способом вивчення будь-яких теоретичних математичних понять, методів та результатів, перевірки правильності та повноти розуміння матеріалу. Тому для глибокого та всебічного засвоєння дисципліни студенти виконують практичні завдання з широким та різноманітним набором функцій, слідуючи матеріалу курсу (РН 1, РН 2, РН 3). Це дає їм певний досвід, щоб мати можливість формалізувати завдання із предметної області; сформулювати вимоги до даних; обрати адекватні методи аналізу, виконати обчислення з використанням середовища Python або програм, створених на їх основі, створення власних програм та інтерпретація результатів (РН 1, РН 2, РН 3).

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Шкала оцінювання ECTS	Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
A	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
B	Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
C	Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
D	Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
E	Виконання задовольняє мінімальні критерії	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
FX	Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
F	Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

МФО1	Настанови викладача в процесі виконання практичних завдань
МФО2	Обговорення та самокорекція виконаної роботи студентами
МФО3	Опитування та усні коментарі викладача за його результатами
МФО4	Самостійне виконання студентами ситуаційних вправ на практичних заняттях та їх обговорення.
МФО5	Захист презентацій та рефератів

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Звіт за результатами виконання лабораторних робіт
МСО2	Написання за захист курсової роботи
МСО3	Підсумковий контроль: екзамен
МСО4	Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)
МСО5	Складання комплексного письмового модульного контролю

Контрольні заходи:

5 семестр		100 балів
МСО1. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		45
	9x5	45
МСО3. Підсумковий контроль: екзамен		40

		40
МСО4. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		10
	2x5	10
МСО5. Складання комплексного письмового модульного контролю		5
		5

Контрольні заходи в особливому випадку:

5 семестр		100 балів
МСО3. Підсумковий контроль: екзамен		40
		40
МСО5. Складання комплексного письмового модульного контролю		60
		60

Курсова робота:

5 семестр		100 балів
МСО2. Написання за захист курсової роботи		100
		100

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

ЗН1	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережи
ЗН2	Прикладне програмне забезпечення (перелік конкретизується викладачем)
ЗН3	Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, Інтернет-опитування, віртуальних лабораторій, віртуальних пацієнтів, для створення комп'ютерної графіки, моделювання тощо та ін.)

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Halterman R.L. Fundamentals of Python Program-ming. Southern Adventist University, 2019. 658 p. URL: https://python.cs.southern.edu/pythonbook/pythonbook.pd
2	Шолле Ф. Глубокое обучение на Python ; пер. А. Киселев. СПб. : Питер, 2018. 400 с.
3	VanderPlas J. Python Data Science Handbook. O'Reilly Media, Inc., 2016.
Допоміжна література	
4	McKinney W. Python for Data Analysis. O'Reilly Media, Inc., 2012.
5	Маккини У. Python и анализ данных. ДМК-Пресс, 2013. 482 с. URL: https://avidreaders.ru/book/python-i-analiz-dannyh.html

6	Kuhlman D. A Python Book: Beginning Python, Advanced Python, and Python Exercises. 2013. 278 p. URL: https://www.davekuhlman.org/python_book_01.pdf
7	Severance C.R. Python for Everybody. USA, 2013 233 p. URL: http://do1.dr-chuck.com/pythonlearn/EN_us/pythonlearn.pdf
8	Heinold B. A Practical Introduction to Python Programming. Department of Mathematics and Computer Science Mount St. Mary's University, 2012. 253 p. URL: https://www.brianheinold.net/python/A_Practical_Introduction_to_Python_Programming_Heinold.pdf
9	Downey A. Think Python. How to Think Like a Computer Scientist. Needham, Massachusetts: Green Tea Press, 2012. 218 p.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	
10	Data Analysis with Python. - https://cognitiveclass.ai/courses/data-analysis-python
11	Python for Data Science. - https://cognitiveclass.ai/courses/python-for-data-science
12	Google Classroom - https://classroom.google.com/u/1/c/MjM5MjY0MzYzNzla .