

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Інформаційні технології в науці
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра комп'ютерних наук
Розробник(и)	Авраменко Віктор Васильович
Рівень вищої освіти	Третій рівень вищої освіти, НРК – 8 рівень, QF-LLL – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл
Семестр вивчення навчальної дисципліни	1 тижнів протягом 1-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг дисципліни становить 5 кред. ЄКТС, 150 год., з яких 40 год. становить контактна робота з викладачем (20 год. лекцій, 20 год. практичних занять)
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Вибіркова навчальна дисципліна для всіх освітніх програм
Передумови для вивчення дисципліни	Передумови для вивчення відсутні
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Навчити знаходити способи і методи застосування комп'ютерної техніки для збирання, зберігання, обробки, передачі і використання даних при розв'язанні задач.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Інформаційні технології: визначення. Особливості збору і обробки даних при виконанні наукових робіт. Інформаційні технології: визначення. Особливості збору і обробки даних при виконанні наукових робіт. Особливості збору і обробки даних при виконанні наукових робіт. Алгоритмічна мова C++.
Тема 2 Функції в C++, файли, чисельні методи. Функції в C++, файли, чисельні методи.

Тема 3 Статистичні методи обробки спостережень

Статистичні методи аналізу та обробки даних. Числові характеристики випадкових величин. Коефіцієнт парної кореляції Пірсона. Інтервали довіри для математичного сподівання та середньоквадратичного відхилення. Дисперсійний аналіз. Критерій Стьюдента. Аналіз повторних спостережень. Критерій Фішера. Непараметричний аналіз залежності між випадковими величинами. Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена. Порівняння спостережень до і після впливу на об'єкт дослідження. Критерій Уїлкоксона. Аналітичне описання результатів спостережень.

Тема 4 Статистичне моделювання. Математичне програмування

Статистичне моделювання. Математичне програмування. Обчислення визначених інтегралів. Методи Монте-Карло. Статистичне моделювання. Задачі математичного програмування. Метод невизначених коефіцієнтів Лагранжа. Метод простого випадкового пошуку рішень наближених до оптимальних. Чисельні методи обчислення визначених інтегралів. Методи Монте – Карло та їх застосування при обчисленні кратних інтегралів. Огляд методів обробки даних при застосуванні інформаційних технологій в наукових дослідженнях.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Формалізувати постановку задачі, створити математичну модель
PH2	Розробити алгоритм розв'язання задачі
PH3	Створити програму для комп'ютерного моделювання
PH4	Використовувати стандартні пакети програм

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Тема 1. Інформаційні технології: визначення. Особливості збору і обробки даних при виконанні наукових робіт.

Лк1 "Інформаційні технології: основні визначення"

Інформаційні технології: визначення. Прийоми, способи і методи застосування засобів обчислювальної техніки при виконанні функцій збору, зберігання, обробки, передачі і використання даних. Ресурси, необхідні для збору, обробки, зберігання і розповсюдження інформації. Особливості збору і обробки даних при виконанні наукових робіт. Побудова математичної моделі – основний етап при застосуванні комп'ютерної техніки. Особливості збору і обробки даних при виконанні наукових робіт.

Лк2 "Комп'ютерне моделювання"

Комп'ютерне моделювання – інформаційна технологія дослідження математичних моделей. Засоби для побудови комп'ютерної моделі: алгоритми, комп'ютерні програми, інтегровані середовища для створення та налагодження комп'ютерних програм. Інтегровані середовища Microsoft Visual Studio. Алгоритмічні мови – необхідний інструмент для реалізації інформаційних технологій в наукових дослідженнях.

Лк3 "Алгоритмічна мова C++"

Алгоритмічна мова C++: символи, змінні, константи, вирази, стандартні функції.

<p>Лк4 "Оператори C++" C++ : оператори, цикли, оператор перемикання. Сі - препроцесор.</p>
<p>Лк5 "Структури" C++ : структури, вкладені структури, масиви структур, об'єднання.</p>
<p>Пр1 "Інтегральні системи розробки програм. Основні конструкції алгоритмічної мови C++." Інтегроване середовище Microsoft Visual C++. Розробка програм по темам: 1) Табуляція функцій; 2) Обробка масивів; 3) Використання покажчиків при передачі даних</p>
<p>Пр2 "Контрольна робота №1" Контрольна робота по C++</p>
<p>Тема 2. Функції в C++, файли, чисельні методи.</p>
<p>Лк6 "Функції: основні визначення" Функції: призначення, прототипи функцій, передача даних по значенню при виклику функцій. Покажчики: визначення, застосування при передачі даних по адресі.</p>
<p>Лк7 "Файли" Файли: визначення, відкриття файлів, доступ до файлів.</p>
<p>Лк8 "Чисельні методи" Чисельні методи розв'язання скалярних алгебраїчних рівнянь.</p>
<p>Пр3 "Чисельні методи" Розробка програм для знаходження коренів алгебраїчних рівнянь методами половинного ділення, простих ітерацій і Ньютона.</p>
<p>Пр4 "Числові характеристики випадкових величин" Обчислення числових характеристик випадкових величин та їх систем.</p>
<p>Тема 3. Статистичні методи обробки спостережень</p>
<p>Лк9 "Числові характеристики випадкових величин. Коефіцієнт парної кореляції Пірсона." Статистичні методи аналізу та обробки даних. Числові характеристики випадкових величин. Коефіцієнт парної кореляції Пірсона.</p>
<p>Лк10 "Інтервали довір'я. Критерії Стюдента і Фішера" Інтервали довіри для математичного сподівання та середньоквадратичного відхилення. Дисперсійний аналіз. Критерій Стюдента. Аналіз повторних спостережень. Критерій Фішера.</p>
<p>Лк11 "Непараметричний аналіз залежності між випадковими величинами" Непараметричний аналіз залежності між випадковими величинами. Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена. Порівняння спостережень до і після впливу на об'єкт дослідження. Критерій Уїлкоксона.</p>

Лк12 "Аналітичне описання результатів спостережень" Аналітичне описання результатів спостережень
Пр5 "Критерій Фішера" Визначення інтервалів довіри для математичного сподівання випадкової величини. Порівняння результатів досліджень кількох груп. Критерій Фішера.
Пр6 "Обчислення критерія Стьюдента" Обчислення критерія Стьюдента для двох груп спостереження. Аналіз повторних вимірювань.
Тема 4. Статистичне моделювання. Математичне програмування
Лк13 "Статистичне моделювання." Статистичне моделювання.
Лк14 "Задачі математичного програмування" Задачі математичного програмування. Метод невизначених коефіцієнтів Лагранжа. Метод простого випадкового пошуку рішень наближених до оптимальних
Лк15 "Чисельні методи обчислення визначених інтегралів" Чисельні методи обчислення визначених інтегралів. Методи Монте – Карло та їх застосування при обчисленні кратних інтегралів. Огляд методів обробки даних при застосуванні інформаційних технологій в наукових дослідженнях
Пр7 "Простий випадковий пошук" Розробка програми для знаходження рішень, наближених до оптимальних, методом простого випадкового пошуку.
Пр8 "Статистичне моделювання" Розробка програми для статистичного моделювання роботи об'єкту.
Пр9 "Методи Монте- Карло" Розробити програми для обчислення одновимірних визначених інтегралів а також для обчислення кратних інтегралів методом Монте- Карло.
Пр10 "Контрольна робота №2" Контрольна робота по курсу.

7.2 Види навчальної діяльності

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Реалізація програм в середовищі Microsoft Visual Studio мовою C++ за темами лабораторних занять.
МН2	Виконання на комп'ютері контрольних робіт згідно із індивідуальними завданнями
МН3	Електронне навчання у системі Google Meet

МН4	Індивідуальна робота із літературою та інформацією із інтернету
МН5	Виконання індивідуального завдання, наближеного до теми дисертації

ЗК3 Здатність до застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, ЗК4 Здатність до пошуку та критичного аналізу інформації, управління науковими проектами та/або складення пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності.

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	Перевірка та оцінювання комп'ютерних програм
МФО2	Перевірка та оцінювання письмових завдань
МФО3	Опитування та усні коментарі викладача за його результатами
МФО4	Обговорення та самокорекція виконаної роботи аспірантами

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Виконання та захист практичних робіт (10 робіт) – які оцінюються від 0 до 5 балів, загалом до 50 балів (ЗЛР);
МСО2	Оцінювання програми по підсумковій роботі, 40 балів
МСО3	Поточні контрольні роботи (проміжний контроль) - дві роботи по 5 балів кожна

Контрольні заходи:

Контрольні заходи в особливому випадку:

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

ЗН1	Навчальний процес потребує використання мультимедійного (МО) комп'ютерного обладнання (КО) з доступом до мережі інтернет (І); комп'ютерного класу для проведення ЛЗ (КК); встановлення програмного забезпечення (ПЗ): Microsoft Visual Studio (2015-2019). Доступ до програмного забезпечення може здійснюватися також он-лайн, наприклад, https://www.onlinegdb.com/online_c_compiler .
-----	--

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Б'ярне Страуструп, Мова програмування C++. Короткий курс.2-е видання, "Діалектика", с. 322
2	Стентон Гланц, Медико - біологічна статистика, електронна книга, «Практика». http://medstatistic.ru/articles/glantz.pdf
3	Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков, Числові методи, с. 632. http://storage.library.opu.ua/online/books/kaf_is/bahvalov_.pdf
4	О.А. Кутієнко, А.В. Плясунов, Числові методи оптимізації. Навчальний посібник. http://www.math.nsc.ru/LBRT/k5/Plyasunov/Posobie3.pdf
Допоміжна література	
1	Методичні рекомендації до виконання залікової роботи аспірантами без відриву від виробництва з дисципліни “ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ”
2	Програмування на Visual C++ із застосуванням бібліотеки MFC, навчальний посібник, Суми, СумДу,с.214
3	Авраменко В.В. Лекції та практичні заняття для аспірантів https://elearning.sumdu.edu.ua/s/a7-124m