

Затверджено Вченою радою  
ОНУ імені І.І. Мечникова  
від "20" грудня 2016 р. № 4

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

(повна назва вищого навчального закладу)

Кафедра математичного аналізу



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

(П.І.Б.)

20\_\_ р.

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Математичні методи у біології

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти Бакалавр

Спеціальність 091 – біологія

(код і назва спеціальності (тей))

2020 рік

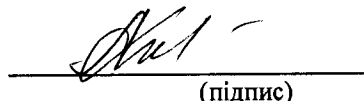
Розробники: (вказати прізвища, наукові ступені, вчені звання та посади розробників)

*Леончик Євген Юрійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу*

Навчальна програма затверджена на засіданні кафедри математичного аналізу

Протокол № 1 від "31" серпня 2020 року

Завідувач кафедри

  
(підпис)

А. О. Кореновський  
(прізвище та ініціали)

Обговорено та рекомендовано до затвердження навчально-методичною комісією (НМК) Факультету математики, фізики і інформаційних технологій:

Протокол № 1 від "15" 09 2020 року

Голова НМК

  
(підпис)

Стридов Є.М.  
(прізвище та ініціали)

## Вступ

Навчальна програма дисципліни “Математичні методи у біології” складена відповідно до освітньо-професійної/освітньо-наукової програми підготовки бакалавр спеціальності 091 – біологія.

(назва рівня вищої освіти) (код і назва спеціальності)

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є математичні методи у біології.

**Місце навчальної дисципліни в структурі освітнього процесу.**

Для вивчення даного курсу математичних методів необхідні знання математики в рамках шкільної програми і уміння працювати на комп'ютері як користувач.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Описова статистика
2. Статистичні гіпотези

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** В ході курсу лекцій і практичних занять студенти ознайомляться з математичними поняттями і популярними методами аналізу даних, знання яких необхідне для успішного дослідження в області біології; освоють відомий статистичний пакет прикладних програм.

**Завдання** В процесі навчання студенти повинні освоїти основні математичні поняття і методи, які використовуються при вирішенні біологічних завдань, набути навичок обробки, класифікації, аналізу і інтерпретації даних на комп'ютері.

**Очікувані результати навчання.** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

*знати:* основні математичні поняття і методи, які використовуються при здійсненні біологічних досліджень.

*вміти:* виконувати обробку, класифікацію, аналіз та інтерпретацію даних на комп'ютері.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин, що становить 3 кредитів ЄКТС.

### 2. Зміст навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Описова статистика

**Тема 1.** Вибірка. Різні види випадкових вибірок. Типи вибірки. Основні числові характеристики: середнє значення, дисперсія, стандартне відхилення, мода, медіана, квартилі, асиметрія, ексцес. Значення, що «вискакують».

**Тема 2.** Гістограма і полігон. Правило «3-х  $\sigma$ ». Вірогідність події. Властивості. Статистичне і геометричне визначення вірогідності.

**Тема 3.** Повторні випробування. Формула Бернуллі. Локальна і інтегральна теореми Лапласа. Види розподілу: нормальне, рівномірне, біноміальне. Емпірична функція розподілу.

**Тема 4.** Лінійна кореляція. Властивості вибіркового коефіцієнта лінійної кореляції. Вибіркове кореляційне відношення. Лінії регресії. Рангова кореляція. Коефіцієнти Спірмена і Кендалла.

### **Змістовий модуль 2. Статистичні гіпотези**

**Тема 5.** Точкові та інтервальні оцінки для середнього значення, стандартного відхилення і коефіцієнта лінійної кореляції.

**Тема 6 .** Статистичні гіпотези: критерії перевірки, рівень значущості, критична область. Помилки 1-го і 2-го роду. Гіпотези: про рівність середніх, про рівність дисперсій, про рівність нулю коефіцієнта кореляції (ранговій кореляції), про однорідність вибірки, про нормальність розподілу.

**Тема 7.** Однофакторний дисперсійний аналіз. Критерій згоди Пірсонау “ $\chi$ -квадрат”. Таблиці 2x2.

**Тема 8.** Кластерний аналіз. Шкали виміру. Об'єкт і ознака. Відстань між об'єктами і кластерами. Щільність і локальність кластерів. Ієрархічні агломеративні методи. Ітеративні методи. Висновок та інтерпретація результатів. Ієрархічне дерево.

### **3. Рекомендована література**

#### **Основна**

1. Ракицкий П. Ф. Биологическая статистика. – 1973.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – 1999.
3. Арсеньев А.В., Нессонова М.Н., Пенкин Ю.М. Медицинская информатика: метод. рек. по выполнению практических занятий для студ. в LibreOffice – Х.: НФаУ, 2014. – 91 с.

#### **Додаткова**

1. Бейли Н. Математика в биологии и медицине. – 1970.
2. Мандель И. Д. Кластерный анализ. – 1988.
3. Дюк В. А. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях. – 2003.
4. Леончик Є.Ю. Кластерний аналіз: термінологія, методи, задачі. Одеса: «Одеський національний університет», 2011. 68 с.

#### **Електронні інформаційні ресурси**

1. <https://xaliuss.wordpress.com/>
2. <http://www.wolframalpha.com/>

#### **4. Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Студент виконує індивідуальне завдання на ПК, у якому потрібно провести дослідження вибірки за встановленою схемою та перевірити деякі статистичні гіпотези; відповідає на додаткові питання згідно програмі курсу.

#### **5. Методи діагностики успішності навчання**

Методи усного контролю:

- фронтальне і індивідуальне усне опитування
- усний залік

Методи письмового контролю:

- письмові самостійні і контрольні роботи на ПК
- тести
- письмовий залік

## Примітки:

1. Програма навчальної дисципліни розробляється вищим навчальним закладом. Програма навчальної дисципліни визначає місце і значення навчальної дисципліни, її загальний зміст та вимоги до знань і вмінь.

2. Програма навчальної дисципліни розробляється на основі освітньо-професійної/освітньо-наукової програми.

3. Форма призначена для складання робочої програми навчальної дисципліни.

4. Вищими навчальними закладами можуть вноситися зміни до форми та змістового наповнення «Програми навчальної дисципліни» залежно від специфіки та профілю вищого навчального закладу.

5. Формат бланка – А4 (210×297 мм).