

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра вищої математики та інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан біологічного факультету



Юрій ГАМУЛЯ

20 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи вищої математики та інформатики

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
спеціальність	014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
освітня програма	Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
вид дисципліни	обов'язкова
факультет	Біологічний

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики
“29 ” серпня 2023 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Ірина ЖОВТОНІЖКО, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики та інформатики

Програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики та інформатики

Протокол № 1 від “29” серпня 2023 року

Завідувач
кафедри вищої математики та інформатики



(Віктор ЛИСИЦЯ)

Програму погоджено з гарантом освітньої програми «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» першого (бакалаврського) рівня

Гарант освітньої програми



(Наталія САМОЙЛОВА)

Програму погоджено науково-методичною комісією Біологічного факультету
Протокол № від “ ” 2023 року

Голова науково-методичної комісії



(Ольга ТАГЛІНА)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Основи вищої математики та інформатики” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня;
спеціальність 014.05 Середня освіта «Біологія та здоров'я людини»;
освітньо-професійні програми «Біологія та здоров'я людини».

Викладання навчальної дисципліни, що передбачена освітньо-професійною програмою підготовки, в умовах воєнного стану та карантинних обмежень

Для проведення лекційних і практичних занять використовуються платформи Zoom, Google Meet, Skype або Google Classroom чи Viber (груповий відеозв'язок). Вибір платформи попередньо узгоджується викладачем зі студентами.

Для комунікації студентів з викладачем використовуються месенджери Viber (груповий відеозв'язок) або Telegram, а також телефонний мобільний зв'язок і електронна пошта.

Консультації проводяться за графіком, який розміщено на сайті факультету, за допомогою месенджерів Viber або Telegram та засобів телефонного або відеозв'язку (Skype або Zoom чи Google Meet).

Завдання для самостійної роботи розміщуються у групових чатах месенджерів Viber, Telegram чи у Google Classroom або надсилаються студентам електронною поштою.

Контрольні завдання здобувачі виконують за допомогою тестових платформ або письмово у текстових редакторах та надсилають викладачеві на електронну пошту.

Підсумковий контроль (іспит) здійснюється у письмовій формі із надійною аутентифікацією за допомогою платформ Skype, Zoom або Google Meet. Результати надсилаються електронною поштою у визначений викладачем термін.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є основні твердження та методи вищої математики та інформатики, необхідні для побудови математичних моделей біологічних процесів, а також знайомство з теоретичними основами комп'ютерних технологій, придбання практичних навичок роботи в сучасних офісних програмах на рівні кваліфікованого користувача персонального комп'ютера.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. **Метою** викладання навчальної дисципліни є навчити студентів володінню відповідним математичним апаратом, який повинен бути достатнім для того, щоб майбутні фахівці-біологи могли складати та опрацьовувати математичні моделі, пов'язані з їх подальшою практичною діяльністю; навчити студентів практичним навичкам використання ПК для створення документів та чисельних розрахунків.

1.2. Основними **завданнями** вивчення дисципліни є спрямування студентів на вивчення основних положень лінійної алгебри та аналітичної геометрії, диференціального та інтегрального числення, дослідження функцій однієї та двох змінних, звичайних диференціальних рівнянь та узагальнення можливостей практичного використання вивчених методів при вирішенні практичних задач у конкретній науково-практичній діяльності; використання MS EXCEL для обробки експериментальних даних, реалізація різних алгоритмів розв'язання рівнянь, систем рівнянь, диференціальних рівнянь та інтегралів; використання MS Word для створення ділових паперів.

1.3. Кількість кредитів – 4.

1.4. Загальна кількість годин – 120.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	-
Семестр	
1-й	-
Лекції	
32 год.	-
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	-
Лабораторні заняття	
-	-
Самостійна робота, у тому числі	
56 год.	-
Індивідуальні завдання	
-	-

1.6. Заплановані результати навчання:

- використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, Інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації, знаходити шляхи швидкого і ефективного розв'язку поставленого завдання, генерувати нові ідеї, використовуючи отримані знання та навички (ПРН 9*);

- використовувати інноваційні підходи та застосовувати набуті знання за спеціалізацією для вирішення конкретних практичних завдань, моделювати об'єкти і процеси у живих організмах та їхніх компонентах із використанням математичних методів та інформаційних технологій (ПРН 13*).

(* програмні результати навчання з ОПП)

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Множини і дії над ними. Системи координат. Матриці, визначники, системи лінійних рівнянь. Вектори. Пряма на площині. Пряма та площина у просторі. Криві другого порядку.

Тема 1. Множини.

Множина, підмножина. Операції над множинами: об'єднання множин, перетин множин, симетрична різниця. Діаграми Ейлера-Вена.

MS WORD: Інтерфейс, форматування документів. Робота з папками. Робота з файлами.

Тема 2. Системи координат на площині та у просторі.

Декартові координати на прямій, площині та у просторі. Відстань між точками, поділ відрізка у даному відношенні. Рівняння кривої та поверхні. Рівняння кола та сфери. Косокутні та криволінійні координати: полярні, сферичні, циліндричні координати. Зв'язок між декартовими та криволінійними координатами.

WORD: Виділення, копіювання та форматування тестів.

Тема 3. Матриці, визначники та системи лінійних рівнянь.

Матриці та операції з ними. Визначники 2-го та 3-го порядків. Визначники вищих порядків та їх властивості. Системи лінійних рівнянь. Правило Крамера рішення системи лінійних рівнянь. Елементарні операції над матрицями.

EXCEL: Матричні операції, розв'язання систем лінійних рівнянь.

Тема 4. Вектори.

Означення вектора, модуль вектора, рівність векторів. Операції над векторами у геометричній формі: сума, різниця, добуток вектора на число. Лінійна комбінація

векторів, лінійна незалежність векторів. Базис. Розкладення векторів за базисом. Координати вектора. Скалярний добуток вектора. Кут між векторами. Орієнтація трійки векторів. Векторний добуток та його фізичний і геометричний зміст. Змішаний добуток векторів та його геометричний зміст.

WORD: Таблиці та їх форматування.

Тема 5. Пряма на площині.

Рівняння прямої на площині: загальне рівняння прямої, канонічне рівняння прямої, рівняння прямої за двома точками, рівняння прямої у відрізках, векторне та параметричні рівняння прямої. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої.

EXCEL: Іменовані комірки та діапазони. Диспетчер імен. Умовне форматування. Формат за зразком.

Тема 6. Площина у просторі.

Рівняння кривої та поверхні у просторі. Рівняння площини у просторі: загальне рівняння площини; рівняння площини за нормаллю та точкою; рівняння площини за точкою та двом векторам; рівняння площини, яка проходить через три точки; рівняння площини у відрізках; векторне та параметричне рівняння площини. Кут між площинами. Відстань від точки до площини.

EXCEL: Сортуння даних в таблиці. Використання фільтрів: автофільтр. Підведення підсумків.

Тема 7. Пряма у просторі.

Рівняння прямої у просторі: загальні рівняння прямої; канонічні рівняння прямої; рівняння прямої, що проходить через дві точки; векторне та параметричні рівняння прямої. Кут між прямими, кут між прямою та площиною. Відстань між мимобіжними прямими. Відстань від точки до прямої у просторі.

WORD: Злиття документів, створення розділу «Зміст документів».

Тема 8. Еліпс, гіпербола, парабола.

Еліпс: означення, рівняння, форма еліпса, фокуси, ексцентриситет, директриси еліпса. Побудова еліпса. Гіпербола: означення, форма гіперболи, асимптоти, фокуси, ексцентриситет, директриси. Спряжені гіперболи. Побудова гіперболи. Парабола: означення, форма, фокус, директриса. Дотичні до еліпса, гіперболи, параболи. Оптичні властивості еліпса, гіперболи, параболи. Закони Кеплера та рухи планет.

EXCEL: Побудова функцій у декартової системі координат.

Розділ 2. Функції однієї змінної. Границя, неперервність, похідна функції однієї змінної. Функції декількох змінних.

Тема 9. Функція однієї змінної.

Означення функції однієї змінної. Способи задання функції: табличний, графічний, явний, неявний. Основні елементарні функції. Обмежена функція. Складеної функція. Обернена функція. Зростання та спадання функції. Опукла та угнута функції.

EXCEL: Побудова функцій у параметричній та полярній системах координат.

Тема 10. Границі послідовностей та функцій.

Границя послідовності. Властивості границь послідовностей. Границя функції. Односторонні границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Властивості нескінченно малих та нескінченно великих функцій. Властивості границь функцій. Перша та друга важливі границі. Методи обчислення границь.

WORD: Колонтитули, нумерація сторінок. Розмітка лінійки табулостопами.

Тема 11. Неперервність функцій.

Означення неперервної функції у точці, на інтервалі. Властивості неперервних функцій. Точки розриву функції та їх типи. Асимптоти графіка функції.

WORD: Поля *Page*, *NumPages*, *Data*, *FileName*, обчислення за формулами.

Тема 12. Похідна функції.

Означення похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Властивості похідної функції: похідна суми, різниці функцій; похідна добутку та частки функцій; похідна

складної функції; похідна оберненої функції. Таблиця похідних елементарних функцій. Похідні вищих порядків.

Тема 13. Застосування похідної.

Точки локального екстремуму функції. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Інтервали монотонності функції. Опуклість, угнутість функції, точки згину. Схема побудови графіка функції. Диференціал функції та його геометричний зміст. Використання диференціалу функції для наближених обчислень функцій.

HTML: Вибір шрифтів, створення списків, таблиць.

Тема 14. Функції декількох змінних.

Поняття про функцію двох змінних. Окіл точки. Приріст функції та границя. Неперервність функції двох змінних. Графік функції двох змінних. Лінії рівня. Частинні похідні. Похідна за напрямком. Градієнт функції. Повний диференціал функції двох змінних. Використання повного диференціалу у наближених обчисленнях.

PowerPoint: Створення презентацій.

Тема 15. Екстремуми функції двох змінних.

Означення екстремуму функції двох змінних. Необхідні умови екстремуму функції двох змінних. Достатні умови функції двох змінних. Умовний екстремум функції двох змінних.

EXCEL: Обробка даних експерименту, метод найменших квадратів.

Розділ 3. Невизначений та визначений інтеграл. Диференціальні рівняння.

Тема 16. Невизначений інтеграл.

Первісна та невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів елементарних функцій. Метод підстановки. Інтегрування частинами. Інтегрування найпростіших дробів. Інтегрування раціональних функцій. Раціоналізація ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки.

EXCEL: Обчислення інтегралів методом трапецій.

Тема 17. Визначений інтеграл.

Означення визначеного інтегралу. Геометричний та фізичний зміст визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Обчислення площ фігур та об'ємів тіл за допомогою визначеного інтегралу. Невласні інтегралі I та II роду.

MS Access: Інтерфейс. Створення таблиць, запитів.

Тема 18. Основні поняття диференціальних рівнянь. Рівняння першого порядку.

Поняття про комплексні числа. Означення диференціального рівняння, порядок диференціального рівняння. Інтегрування диференціальних рівнянь. Загальне рішення та загальний інтеграл диференціального рівняння. Задача Коші. Диференціальні рівняння першого порядку. Інтегральні криві. Типи диференціальних рівнянь першого порядку: рівняння з відокремленими змінними, однорідні диференціальні рівняння, лінійні диференціальні рівняння.

MS Access: Створення звітів.

Тема 19. Диференціальні рівняння вищих порядків.

Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку. Структура розв'язку лінійного диференціального рівняння n -го порядку. Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Методи розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Диференціальні рівняння, що допускають зниження порядку.

EXCEL. Модель хижак-жертва. Метод Ейлера наближеного розв'язання систем диференціальних рівнянь.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Множини і дії над ними. Системи координат. Матриці, визначники, системи лінійних рівнянь. Вектори. Пряма на площині. Пряма та площина у просторі. Криві другого порядку Побудова діаграм (графіків) за допомогою EXCEL .												
Тема 1. Множини	4	1	1			2						
Тема 2. Системи координат на площині і у просторі	5	1	1			3						
Тема 3. Матриці, визначники та системи лінійних рівнянь	7	2	2			3						
Тема 4. Вектори	6	1	2			3						
Тема 5. Пряма на площині	6	1	2			3						
Тема 6. Площина у просторі	6	1	2			3						
Тема 7. Пряма у просторі	6	1	2			3						
Тема 8. Еліпс, гіпербола, парабола	5	2				3						
Разом за розділом 1	45	10	12			23						
Розділ 2. Функції однієї змінної. Границя, неперервність, похідна функції однієї змінної. Функції декількох змінних. Реалізація метода найменших квадратів за допомогою EXCEL												
Тема 9. Функція однієї змінної	6	1	2			3						
Тема 10. Границі послідовностей та функцій	7	2	2			3						
Тема 11. Неперервність функції	6	1	2			3						
Тема 12. Похідна функції	7	2	2			3						
Тема 13. Застосування похідної	6	1	2			3						
Тема 14. Функції декількох змінних	6	2	1			3						
Тема 15. Екстремуми функції двох змінних	5	1	1			3						
Разом за розділом 2	43	10	12			21						
Розділ 3. Невизначений та визначений інтегралі. Диференціальні рівняння. Метод трапецій обчислення інтегралів. Реалізація рішення диференціальних рівнянь методом Ейлера за допомогою EXCEL												

Тема 16. Невизначений інтеграл	8	3	2			3					
Тема 17. Визначений інтеграл	8	3	2			3					
Тема 18. Основні поняття диференціальних рівнянь. Рівняння першого порядку	8	3	2			3					
Тема 19. Диференціальні рівняння вищих порядків	8	3	2			3					
Разом за розділом 3	32	12	8			12					
Усього годин	120	32	32			56					

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна
1	Множини. Операції над множинами. Word: форматування документів. Робота з папками та файлами	2
2	Системи координат на площині та у просторі. Word: таблиці та їх форматування, злиття документів	2
3	Матриці, визначники та системи лінійних рівнянь. Excel: матричні операції, розв'язання систем лінійних рівнянь.	2
4	Вектори. Excel: робота з формулами.	2
5	Пряма на площині. Excel: форматування діапазонів, умовне форматування	2
6	Пряма і площина у просторі. Excel побудова графіків ліній (діаграм)	2
7	Еліпс, гіпербола, парабола. Excel: Обробка експерименту, метод найменших квадратів.	2
8	Функція однієї змінної і неперервність. Access: створення навчальної бази даних	2
9	Границі послідовностей та функцій. Excel: Internet, HTML – створення списків, таблиць.	2
10	Контрольна робота.	2
11	Похідна функції та її застосування. Excel: розв'язання рівнянь	2
12	Функції декількох змінних та їх екстремуми. MS Power Point: створення презентації.	2
13	Невизначений інтеграл. Excel: Обчислення визначених інтегралів.	2
14	Визначений інтеграл та його застосування. Excel: Диференціальне рівняння моделі Мальтуса.	2
15	Диференціальні рівняння. Excel: Диференціальне рівняння моделі хижак-жертва.	4
Разом		32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна
1	Підготовка до лекцій і практичних занять, виконання домашніх завдань за темою: Множини. Операції над множинами. Інтерфейс Word.	2
2	Підготовка до лекцій і практичних занять, виконання домашніх завдань за темою: Системи координат на площині та у просторі/ Інтерфейс Excel.	3

3	Підготовка до лекцій. Відпрацювання дій з матрицями. Обчислення, визначників та розв'язування системи лінійних рівнянь. Пошук теоретичного матеріалу та приклади застосування матричних методів розв'язування задач за допомогою Excel.	3
4	Відпрацювання операцій над векторами. Використання векторів при розв'язуванні геометричних і фізичних задач. Пошук навчального допоміжного матеріалу на тему: Access – створення бази даних.	3
5	Підготовка до лекції та розв'язування завдань щодо прямої на площині. Пошук теоретичного матеріалу із практичним застосуванням на тему: HTML – створення списків, таблиць.	3
6	Розв'язування задач на взаємне розташування площин і прямих у просторі.	3
7	Розв'язування завдань на пряму у просторі. Створення презентації на актуальні теми екологічних проблем сучасності.	3
8	Підготовка до лекцій та пошук теоретичного матеріалу та виконання домашніх завдань щодо побудови кривих другого порядку: еліпс, гіпербола, парабола.	3
9	Підготовка до лекції та розв'язування завдань на тему: функція однієї змінної.	3
10	Підготовка до лекції та розв'язування завдань на обчислення границь послідовностей та функцій.	3
11	Підготовка до лекції та розв'язування завдань на тему: Неперервність функції.	3
12	Підготовка до лекції та розв'язування завдань на обчислення похідних функцій.	3
13	Розгляд прикладів щодо використання диференціального числення у прикладних задачах.	3
14	Підготовка до лекції та розв'язування завдань на тему: Функції декількох змінних.	3
15	Розв'язування завдань на екстремуми функції двох змінних.	3
16	Обчислення невизначених інтегралів. Вивчення методів інтегрування.	3
17	Обчислення визначених інтегралів. Використання визначених інтегралів для знаходження площ плоских фігур. Пошук теоретичного матеріалу та прикладів практичного застосування методу трапецій.	3
18	Підготовка до лекції та розв'язування завдань на диференціальні рівняння першого порядку. Пошук теоретичного матеріалу та прикладів практичного застосування методу Ейлера.	3
19	Підготовка до лекції та розв'язування завдань на диференціальні рівняння вищих порядків.	3
Разом		56

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

7. Методи навчання

При проведенні визначених планом видів занять використовуються такі методи:

- Під час викладання навчального матеріалу:
 - словесні (бесіда, пояснення, розповідь, інструктаж);
 - наочні (ілюстрування, демонстрація, самостійне спостереження);
 - практичні (вправи, практичні роботи, дослідні роботи).
- За організаційним характером навчання:
 - методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності;

- методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності;
- методи контролю та самоконтролю у навчанні;
- бінарні (поєднання теоретичного, наочного, практичного) методи навчання.

3. За логікою сприймання та засвоєння навчального матеріалу: індуктивно-дедукційні, репродуктивні, прагматичні, дослідницькі, проблемні тощо.

8. Методи контролю

Поточні контрольні роботи, опитування, самостійні роботи, письмовий залік.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль та самостійна робота																			Контрольна робота	Разом	Залік	Сума
Розділ 1						Розділ 2						Розділ 3										
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19				
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22	60	40	100

T1, T2, ..., T19 – теми розділів

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 20 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

Критерії оцінювання навчальних досягнень з кожної теми

Оцінка в балах	Пояснення
<i>Критерії оцінювання завдання у 2 бали</i>	
2 бали	Бездоганно виконане завдання.
1,5 бали	При вирішенні завдання допущено 1 логічну помилку, або арифметичні помилки, що вплинули на остаточний результат.
1 бал	Якщо студент допустив логічну помилку при вирішенні завдання.
0,5 бали	Якщо студент знає формули для вирішення завдання, але рішення не виконав.
0 балів	Якщо студент не приступав до вирішення задачі.

Критерії оцінювання контрольної роботи

Бездоганно виконане завдання оцінюється у 22 бали.

Якщо при вирішенні завдання допущено одну несуттєву помилку – задача оцінюється у 19-21 балів.

Якщо студентом допущено 2 несуттєвих помилки, але рішення у цілому було логічно правильним – 16-18 балів.

При вирішенні завдання допущено 1 логічну помилку, яка несуттєво вплинула на остаточний результат – оцінка 15 балів.

Завдання у цілому вирішувалась правильно, але було допущено 2 логічних помилки, відповідь завдання отримана (з урахуванням допущених помилок) – задача оцінюється у 12-14 балів.

Студент правильно використовує теоретичний матеріал, хід виконання завдання у цілому правильний, задача майже виконана, але не отримана остаточна відповідь – 10-11 балів.

Студент знає, які теоретичні знання необхідні для вирішення завдання, більшість з них правильно використовує, у цілому розуміє хід рішення завдання, але припускається логічних помилок, остаточна відповідь не отримана – 7-9 балів.

Студент правильно вирішує окремі частини завдання, деякі з них правильно логічно пов'язує, правильно використовує теоретичні знання – 4-6 бали.

Студент знає теорію частково, правильно їх використовує, але не до кінця розуміє логіку вирішення завдання – 2-3 бали.

Студент знає теорію частково, невірно застосовує її знання для вирішення практичного завдання – 1 бал.

Студент частково продемонстрував лише знання теоретичного матеріалу – 0,5 бали.

Критерії оцінювання залікової роботи

Оцінка в балах	Критерії оцінки	Пояснення
36-40	90-100%	Теоретичний зміст курсу засвоєно цілком, сформовано необхідні практичні навички з освоєним матеріалом, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконано в повному обсязі, відмінна робота без помилок або роботи з однією незначною помилкою.
28-35	70-89%	Теоретичний зміст курсу засвоєно цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовано, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконано, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконано з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією-двома значними помилками.
20-27	50-69%	Теоретичний зміст курсу засвоєно неповністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовано, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань містять помилки, робота з трьома значними помилками.
0-19	0-49%	Теоретичний зміст курсу не засвоєно, необхідні практичні навички роботи з навчальним матеріалом не сформовано, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткову самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значного підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки.

10. Рекомендована література

Основна література:

1. Барабаш Г.М. Вища математика для біологів: навчально-методичний посібник у 2-х частинах. Ч.1. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 136 с.
2. Барабаш Г.М. Вища математика для біологів: навчально-методичний посібник у 2-х частинах. Ч.2. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. – 110 с.
3. Бойко О., Черняк О., Пономаренко В. та ін. Вища математика: базовий підручник для студентів вищих навч. закл. – К.: Фоліо, 2014. – 669 с.
4. Вища математика: Збірник задач : навч. посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик, І.П. Вовкодав та ін.; за ред. В.П. Дубовика, І.І. Юрика. – К.: А.С.К., 2005. – 480 с.
5. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл., 4-е вид. – К.: Ігнатекс-Україна, 2013. – 648 с.
6. Медична інформатика: підручник для студентів медичних ВНЗ; за ред. В.Г. Книгавка. – Х.: ХНМУ, 2015. – 240 с.

Допоміжна література:

1. Вступ до інформаційних технологій / під ред.: І.Е. Зарецької., М.В. Владимирової. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2006.
2. Основи інформатики та обчислювальної техніки: підручник / В.Г. Іванов, В.В. Карасюк, М.В. Гвозденко; за заг. ред. В.Г. Іванова. – Х.: Право, 2015. – 312 с.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Лисиця В.Т., Якуба М.О. Вища математика. Методичні вказівки.
Режим доступу: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/7861>.
2. Лисиця В.Т., Якуба М.О. Вища математика. Методичні вказівки.
Режим доступу: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/7862>.