

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Математичний факультет  
Кафедра фундаментальної математики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ  
(СИЛЛАБУС)

**ДИСЦИПЛІНА: ОСНОВИ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ**

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ: 09 «БІОЛОГІЯ»**  
**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: 091 «БІОЛОГІЯ»**  
**РІВЕНЬ ОСВІТИ: БАКАЛАВР**

Робочу програму навчальної дисципліни для студентів (силлабус) з дисципліни «Основи вищої математики» для студентів спеціальності 091 – Біологія розробив *Стреляєв Ю.М.*

Робоча програма навчальної дисципліни для студентів (силлабус) розроблена на основі робочої програми навчальної дисципліни «Основи вищої математики», обговореної та ухваленої на засіданні кафедри фундаментальної математики, протокол № 1 від 21 серпня 2019 р.

Робоча програма навчальної дисципліни для студентів (силлабус) обговорена та ухвалена на засіданні науково-методичної ради математичного факультету протокол №\_\_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 р. Голова науково-методичної ради математичного факультету \_\_\_\_\_ *О.С. Пшенична*

<b>Відомості про викладачів</b>	Доцент кафедри фундаментальної математики, к.ф.-м.н Стреляєв Юрій Михайлович
<b>Наукові інтереси</b>	Застосування методів нелінійного функціонального аналізу в задачах математичної фізики. Метод крайових інтегральних рівнянь в контактних задачах теорії пружності.
<b>Контактна інформація</b>	Кабінет – 21, 1 корпус ЗНУ Час проведення занять – відповідно до розкладу Час проведення консультацій – п'ятниця 14.30-15.50 Телефон кафедри – (061) 289-12-74
<b>Політика дисципліни</b>	
<p>Навчальна дисципліна є вибірковою для студентів спеціальності «Біологія». Студент зобов'язаний в повному обсязі оволодіти знаннями, вміннями, практичними навиками і компетентностями з даної дисципліни.</p> <p>Для високої ефективності навчального процесу студент зобов'язаний виконувати наступні правила:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- відвідувати лекції, практичні заняття відповідно до розкладу;</li> <li>- не запізнюватися на заняття;</li> <li>- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку університету;</li> <li>- не розмовляти під час занять;</li> <li>- відключати мобільний телефон,</li> <li>- не пропускати заняття без поважних причин;</li> <li>- своєчасно і старанно виконувати домашні завдання;</li> <li>- бути ввічливим і доброзичливим до одногрупників і викладачів;</li> <li>- бути пунктуальним і обов'язковим.</li> </ul>	
<b>Порядок відпрацювань пропущених практичних та лекційних занять</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дозвіл на відпрацювання пропущених занять студент отримує в заступника декана з виховної роботи/декана.</li> <li>2. Пропуски вважаються поважними, якщо представлені об'єктивні докази справжніх причин: <ul style="list-style-type: none"> <li>- хвороба студента, підтверджена довідкою (лікарняним листом) про тимчасову непрацездатність;</li> <li>- попередньо отриманий письмовий дозвіл у заступника декана з навчальної роботи про пропуск занять за сімейними чи іншими поважними причинами, підтверджений документально (не більше 3-х навчальних днів за семестр);</li> <li>- донорська довідка, повістка у військкомат тощо.</li> </ul> </li> <li>3. Відпрацювання пропущених занять здійснюється студентами протягом 10 днів з дня виходу на заняття.</li> <li>4. За наявності невідпрацьованих пропущених практичних занять студент до написання атестаційних робіт не допускається.</li> <li>5. У випадку пропуску з неповажних причин викладач знімає бал за відпрацьований навчальний матеріал.</li> <li>6. У випадку, не відпрацьованні студентом заняття, у встановлений термін до нього застосовують адміністративні заходи дії.</li> <li>7. Пропущені теоретичні заняття відпрацьовуються згідно графіку, додаткові заняття проводяться за рішенням викладача.</li> </ol>	

8. У випадку пропуску студентом 20% і більше навчальних годин з дисципліни в семестр без поважних причин студент до атестації, заліків та іспитів не допускається. Дозвіл на відпрацювання 20% і більше навчальних годин з дисципліни студент отримує у заступника декана з навчальної роботи та завідуючого кафедри.

9. Якщо причина пропусків поважна – студенту за згодою викладача назначають індивідуальний графік відпрацьованих пропущених занять. Якщо причина пропусків не поважна – питання про академічну успішність виноситься на вирішення педагогічного колективу

10. В день студент може відпрацювати не більше двох навчальних дисциплін і не більше 4-6 навчальних годин.

### ***Мета та завдання навчальної дисципліни***

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Основи вищої математики» є оволодіння основами вищої математики й формування умінь застосовувати набуті знання з вищої математики для вирішення прикладних завдань зі спеціальності біології.

Основними **завданнями** вивчення навчальної дисципліни «Основи вищої математики» є:

- оволодіння основними поняттями лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу необхідними для застосування у ряді галузей знань;
- засвоєння основних теоретичних відомостей і набуття практичних вмінь і навичок розв'язування основних типів задач;
- опанування навичками самостійної роботи над матеріалом, моніторингу та аналізу наукових джерел інформації та фахової літератури;
- набування вміння використовувати отриманні знання для розв'язання прикладних задач та проблем відомої природи;
- отримання навичок аналізу та відображення результатів обробки експериментальних даних, комп'ютерних обчислень та інших математичних розрахунків.

### ***У результаті вивчення курсу «Основи вищої математики» студенти повинні оволодіти такими компетентностями:***

- Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення завдань сучасної біології;
- Здатність до використання інформаційних технологій;
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово;
- Здатність вирішувати завдання в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей, що передбачає застосування теорій та методів природничих наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### ***У результаті вивчення курсу студент повинен знати:***

- основні поняття і теореми лінійної алгебри;
- основні поняття і теореми аналітичної геометрії;
- основні поняття і теореми векторної алгебри;
- основні поняття і теореми математичного аналізу;
- основні поняття і теореми теорії диференціальних рівнянь.

### ***У результаті вивчення курсу студент повинен уміти:***

- виконувати дії над матрицями;

- обчислювати визначники;
- знаходити ранг матриці;
- розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- виконувати операції над векторами;
- розв'язувати задачі аналітичної геометрії;
- знаходити границю функції;
- досліджувати функції на неперервність;
- знаходити похідну функції;
- досліджувати функції на екстремум;
- обчислювати невизначені і визначені інтеграли.

### *Міждисциплінарні зв'язки*

Для опанування матеріалів даної дисципліни студент повинен в повному обсязі володіти знаннями основних понять шкільних курсів алгебри, геометрії і початків аналізу. В свою чергу дана дисципліна є базовою при вивченні таких дисциплін як «Основи інформатики», «Фізика», «Біофізика», «Хімія аналітична», «Хімія фізична та колоїдна», «Фізико-хімічні методи в біології».

В процесі вивчення курсу основ вищої математики закладаються вміння й навички щодо застосування понять і фактів математики в фізиці, хімії, біології, екології, статистиці та інших галузях природничих наук.

### **Опис навчальної дисципліни**

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань:  09 – Біологія	Вибіркова	
		Цикл професійної підготовки	
Розділів – 2	Спеціальність:  091 – Біологія	<b>Рік підготовки:</b>	
		1-й	-
Загальна кількість годин – 120	091 – Біологія	<b>Лекції</b>	
		28 год.	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 5,6	Освітньо-професійна програма:  «Біологія»	<b>Практичні заняття</b>	
		14 год.	-
		<b>Самостійна робота</b>	
		78 год.	-
	Рівень вищої освіти:  бакалаврський	<b>Вид підсумкового контролю:</b>  екзамен	

## Короткий зміст навчальної дисципліни

Курс «Основи вищої математики» покликаний забезпечити оволодіння студентами теоретичними основами навчальної дисципліни й формування практичних умінь застосовувати набуті знання для вирішення прикладних завдань зі спеціальності хімії або у процесі вивчення природничих наук, що передбачає застосування методів вищої математики.

У програмі даної дисципліни представлено теоретичний матеріал з основ лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу.

Особливу увагу приділено теорії диференціального та інтегрального числення функції однієї змінної та їх застосуванням для дослідження властивостей функцій та розв'язування фізичних і геометричних задач.

Важливе значення курсу полягає в тому, що в процесі вивчення вищої математики закладаються вміння й навички щодо застосування понять і фактів математики в фізиці, інформатиці, хімії, біології, екології, статистиці та інших галузях природничих наук.

## Програма навчальної дисципліни

### Розділ 1. Основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії

**Тема 1.** Матриці та операції над ними. Визначники

Поняття матриці. Основні операції та їх властивості. Визначник та його властивості. Мінори та алгебраїчні доповнення. Обчислення визначників. Обернені матриці. Елементарні перетворення. Поняття рангу матриці.

**Тема 2.** Системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Теорема Кронекера-Капеллі. Методи розв'язування СЛАУ: Матричний метод. Формули Крамера. Метод Жордана-Гаусса. Однорідні системи.

**Тема 3.** Вектори

Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Координати вектора. Скалярний добуток векторів та його властивості. Векторний та змішаний добуток векторів. Основні властивості й застосування.

**Тема 4.** Площина та пряма у просторі.

Способи завдання. Взаємне розташування у просторі.

**Тема 5.** Пряма на площині

Різні види рівнянь. Взаємне розташування двох прямих на площині. Відстань від точки до прямої.

**Тема 6.** Лінії та поверхні другого порядку

Означення та канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи, кола. Загальне означення лінії другого порядку. Канонічні рівняння основних класів поверхонь.

### Розділ 2. Основи математичного аналізу

**Тема 7.** Поняття функції.

Означення та способи завдання функції. Деякі властивості функцій. Складна та обернена функції.

**Тема 8.** Границя та неперервність функції.

Основні види невизначеностей та способи їх розкриття. Істотні границі. Односторонні границі. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву.

**Тема 9.** Похідна функції та її застосування.

Похідна, її геометричний і фізичний зміст. Основні правила диференціювання. Табличні похідні. Логарифмічна похідна. Похідні вищих порядків. Поняття диференціалу, його основні властивості й застосування. Застосування похідної до дослідження функцій та їх графіків.

**Тема 10.** Невизначений інтеграл та методи інтегрування.

Первісна функція і невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтеграла. Основні табличні інтеграли. Метод заміни змінної. Інтегрування частинами. Інтегрування раціональних функцій.

**Тема 11.** Визначений інтеграл та його застосування.

Означення й основні властивості. Зв'язок з невизначеним інтегралом: формула Ньютона-Лейбніца. Площа плоскої фігури. Об'єм тіла обертання. Застосування інтегралів до розв'язання фізичних задач. Найпростіші диференціальні рівняння.

### Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин										
	денна форма					заочна форма					
	усього	у тому числі				усього	у тому числі				
		л	п	лаб	сам. роб.		л	п	лаб	сам. роб.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	інд.
<b>Розділ 1. Основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії.</b>											
<b>Тема 1.</b> Матриці та операції над ними. Визначники.	11	2	1	–	8						
<b>Тема 2.</b> Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	9	2	1	–	6						
<b>Тема 3.</b> Вектори	12	4	2	–	6						
<b>Тема 4.</b> Площина та пряма у просторі.	9	2	1	–	6						
<b>Тема 5.</b> Пряма на площині.	9	2	1	–	6						
<b>Тема 6.</b> Лінії та поверхні другого порядку.	9	2	1	–	6						
Разом за розділом 1	59	14	7	–	38						
<b>Розділ 2. Основи математичного аналізу.</b>											
<b>Тема 7.</b> Поняття функції.	11	2	1	–	8						
<b>Тема 8.</b> Границя та неперервність функції.	12	3	1	–	8						
<b>Тема 9.</b> Похідна функції та її застосування.	12	3	1	–	8						
<b>Тема 10.</b> Невизначений інтеграл та методи інтегрування.	13	3	2	–	8						
<b>Тема 11.</b> Визначений інтеграл та його застосування.	13	3	2	–	8						
Разом за розділом 2	61	14	7	–	40						
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>78</b>						

### Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1.</b> Матриці та операції над ними. Визначники.	2
2	<b>Тема 2.</b> Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	2
3	<b>Тема 3.</b> Вектори.	4
4	<b>Тема 4.</b> Площина та пряма у просторі.	2
5	<b>Тема 5.</b> Пряма на площині.	2
6	<b>Тема 6.</b> Лінії другого та поверхні другого порядку.	2
7	<b>Тема 7.</b> Поняття функції.	2
8	<b>Тема 8.</b> Границя і неперервність функції.	3
9	<b>Тема 9.</b> Похідна функції та її застосування.	3
10	<b>Тема 10.</b> Невизначений інтеграл та методи інтегрування.	3
11	<b>Тема 11.</b> Визначений інтеграл та його застосування.	3
	<b>Разом</b>	<b>28</b>

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1.</b> Матриці та операції над ними. Визначники.	1
2	<b>Тема 2.</b> Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	1
3	<b>Тема 3.</b> Вектори.	2
4	<b>Тема 4.</b> Площина та пряма у просторі.	1
5	<b>Тема 5.</b> Пряма на площині.	1
6	<b>Тема 6.</b> Лінії другого та поверхні другого порядку.	1
7	<b>Тема 7.</b> Поняття функції.	1
8	<b>Тема 8.</b> Границя і неперервність функції.	1
9	<b>Тема 9.</b> Похідна функції та її застосування.	1
10	<b>Тема 10.</b> Невизначений інтеграл та методи інтегрування.	2
11	<b>Тема 11.</b> Визначений інтеграл та його застосування.	2
	<b>Разом</b>	<b>14</b>

### Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1.</b> Матриці та операції над ними. Визначники.	8
2	<b>Тема 2.</b> Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	6
3	<b>Тема 3.</b> Вектори.	6
4	<b>Тема 4.</b> Площина та пряма у просторі.	6
5	<b>Тема 5.</b> Пряма на площині.	6
6	<b>Тема 6.</b> Лінії другого та поверхні другого порядку.	6
7	<b>Тема 7.</b> Поняття функції.	8
8	<b>Тема 8.</b> Границя і неперервність функції.	8
9	<b>Тема 9.</b> Похідна функції та її застосування.	8
10	<b>Тема 10.</b> Невизначений інтеграл та методи інтегрування.	8
11	<b>Тема 11.</b> Визначений інтеграл та його застосування.	8
	<b>Разом</b>	<b>78</b>



### Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання складається з 20 завдань за темами 1-11 [3,4]. Розв'язані та детально описані завдання треба оформити в окремому зошиті. Перші 10 завдань необхідно захистити на 7 тижні, решту – на 14 тижні.

#### Види контролю і система накопичення балів

	Вид контролю	Кількість балів
<b>Розділ 1</b>	1) Тест за темами 1-6	5
	2) Самостійна робота за темами 1-2	5
	3) Контрольна робота за темами 3-5	20
<b>Разом</b>		<b>30</b>
<b>Розділ 2</b>	4) Тест за темами 7-11	5
	5) Самостійна робота за темами 8-9	5
	6) Контрольна робота за темами 10-11	20
<b>Разом</b>		<b>30</b>
<b>Індивідуальне завдання</b>	7) Захист індивідуального завдання	<b>20</b>
<b>Екзамен</b>	8) Письмовий екзамен	<b>20</b>
<b>Всього за семестр</b>		<b>100</b>

#### Критерії оцінювання кожного з проведених видів контролю

1) Тест за темами 1-6 складається з 5 завдань, правильне виконання кожного з яких оцінюється в 1 бал.

2) Самостійна робота складається з 5 завдань, правильне виконання кожного з яких оцінюється в 1 бал.

3) Контрольна робота за темами 3-5 складається з 4 тестових завдань, правильне виконання кожного з яких оцінюється в 1 бал, та з трьох задач, кожна з яких оцінюється в 2 бали.

4) Тест за темами 7-11 складається з 5 завдань, правильне виконання кожного з яких оцінюється в 1 бал.

5) Самостійна робота складається з 5 завдань, правильне виконання кожного з яких оцінюється в 1 бал.

6) Контрольна робота за темами 10-11 складається з п'яти задач, правильне виконання кожного з яких оцінюється в 2 бали.

7) Під час захисту індивідуального завдання повинен мати розв'язки усіх задач та бути готовим пояснити окремі етапи розв'язання окремих обраних викладачем завдань. Максимальна кількість балів дорівнює 20, по 1 балу за кожне завдання.

8) Екзамен проводиться у письмовій формі та складається з 10 завдань, правильне виконання кожного з яких оцінюється в 2 бали.

*Примітка. Варіанти індивідуальних завдань та приклади їх розв'язування, тестові завдання, теоретичні екзаменаційні питання та тренувальний підсумковий тест можна знайти за посиланням: СЕЗН ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2527>*

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

ЗА ШКАЛОЮ ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

## Рекомендована література

## Основна

1. Лавренчук В.П., Настасієв П.П., Мартинюк О.В. та ін. Вища математика. Загальний курс. Ч.1. Чернівці: Книги – XXI, 2010. 319 с.
2. Лавренчук В.П., Настасієв П.П., Мартинюк О.В. та ін. Вища математика. Загальний курс. Ч.2. Чернівці: Книги – XXI, 2010. 556 с.
3. Тимошина О.М., Стреляєв Ю.М. Вища математика: навчально-методичний посібник для студентів біологічного факультету. Ч.1. Запоріжжя: ЗНУ, 2009. 115 с.
4. Штейнле О.М., Стреляєв Ю.М. Вища математика: навчально-методичний посібник для студентів біологічного факультету. Ч.2. Запоріжжя: ЗНУ, 2010. 114 с.
5. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. Ч.1. Москва: Дрофа, 2004. 288 с.
6. Рябушко А.П. и др. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Ч.1. Минск: Вышэйшая школа, 1991. 271 с.
7. Рябушко А.П. и др. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Ч.2. Минск: Вышэйшая школа, 1991. 352 с.

## Додаткова

1. Ляшко И.И., Боярчук А.К., Гай Я.Г. и др. Математический анализ. Т.1 Введение в анализ, производная, интеграл. Киев: Вища школа, 1983. 696 с.
2. Дюженкова Л.І., Колесник Т.В., Лященко М.Я. та ін. Математичний аналіз у задачах і прикладах. Ч.1. Київ: Вища школа, 2003. 462 с.
3. Д'яченко Н.М., Стреляєв Ю.М. Математичний аналіз – I: Вступ до аналізу: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра освітньо-професійних програм «Математика», «Середня освіта (Математика)». Запоріжжя: ЗНУ, 2018. 224 с.

## Інформаційні ресурси

1. СЕЗН ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2527>
2. Сайт кафедри фундаментальної математики ЗНУ. URL: [http://kma-znu.ucoz.ru/index/uchebnaja\\_literatura/0-49](http://kma-znu.ucoz.ru/index/uchebnaja_literatura/0-49)
3. Бібліотека математики літератури. URL: <http://www.math.ru/lib/>
4. Освітній математичний сайт Exponenta. URL: <http://www.exponenta.ru/>