

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**

\_\_\_\_\_математики та інформатики\_\_\_\_\_

(назва факультету / інституту)

Кафедра \_\_\_\_\_алгебри та інформатики\_\_\_\_\_

**СИЛАБУС**  
**навчальної дисципліни**

**Вища математика**

*обов'язкова*

**Освітньо-професійна програма** «Геодезія і землеустрій»

**Спеціальність 193 – геодезія та землеустрій**

**Галузь знань 19 - архітектура та будівництво**

**Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)**

*Географічний факультет*

**Мова навчання** *українська*

**Розробники:**

Боднарук С.Б., доцент кафедри алгебри та інформатики, кандидат фізико-математичних наук

**Профайл викладачів**      <https://algebra.chnu.edu.ua/pro-kafedru/spivrobotnyky/>

**Контактний телефон**      **0506729413**

**E-mail:**      [s.bodnaruk@chnu.edu.ua](mailto:s.bodnaruk@chnu.edu.ua)

**Сторінка курсу в Moodle**

2 семестр: <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=440>

3 семестр: <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2390>

**Консультації**    п'ятниця, 13.00

**1. Курс „Вища математика”** є однією з обов'язкових компонент ОП «Геодезія і землеустрій» і відноситься до циклу загальної підготовки.

**2. Мета навчальної дисципліни:** забезпечити ґрунтовне засвоєння теоретичних і практичних розділів курсу „Вищої математики”, сприяти формуванню навичок у застосуванні у професійній діяльності основних методів вищої математики, зокрема, методів лінійної алгебри, аналітичної геометрії, диференціального та інтегрального числення функції однієї змінної та багатьох змінних, теорії рядів, теорії ймовірностей тощо.

Для її досягнення на основі сучасних методів і прийомів навчання вивчаються основні питання теорії дійсних чисел, границь послідовностей та функцій, властивостей неперервних функцій; диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних; інтегровність функцій однієї та багатьох змінних, основні методи інтегрування, основні формули інтегрального числення; основи аналітичної геометрії, лінійної алгебри та диференціальних рівнянь, теорії числових та функціональних рядів, основи сферичної тригонометрії.

**Завдання вивчення дисципліни:** навчити студентів вільно оперувати основними поняттями та твердженнями програмного матеріалу, уміло їх застосовувати до розв'язання задач, які зустрічаються на практиці за обраною спеціальністю.

**3. Пререквізити.** Для ефективного засвоєння курсу «Вища математика» здобувач вищої освіти має вільно володіти матеріалом шкільного курсу математики.

Постреквізити. Вивчення «Вищої математики» є базою для набуття передбачених ОП компетентностей та результатів навчання таких дисциплін ОП: «Вища геодезія», «Математична обробка геодезичних вимірів».

#### **4. Результати навчання**

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні

**знати:** основні поняття та твердження з програмного матеріалу даного курсу;

**вміти:** використовувати вивчений матеріал при розв'язуванні конкретних задач, застосовувати теоретичні знання на практиці.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти наступними компетентностями та програмними результатами навчання:

ЗК02. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК10. Усвідомлення рівних можливостей та гендерних проблем.

СК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізикоматематичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

СК18. Здатність виконувати математичну обробку результатів геодезичних рівноточних, нерівноточних вимірів, функцій вимірних величин.

ПРН9. Збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження,

застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціальних задач у сфері геодезії та землеустрою.

## 5. Опис навчальної дисципліни

### 5.1. Дидактична карта навчальної дисципліни

#### 2 семестр

| Назви змістових модулів 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   |
| <b>Теми навчальних занять</b>                                   | <b>Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри</b>                                  |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Тема 1 <b>Визначники.</b>                                       | 10  | 2            | 2 | -   | -   | 6    | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| Тема 2. <b>Системи лінійних рівнянь .</b>                       | 10  | 2            | 2 | -   | -   | 6    | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| Тема 3. <b>Матриці</b>  | 10  | 2            | 2 | -   | -   | 6    | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| Разом за ЗМ1  | 30  | 6            | 6 | -   | -   | 18   | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| <b>Теми навчальних занять</b>                                   | <b>Змістовий модуль 2. Елементи векторної алгебри. Елементи аналітичної геометрії</b> |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Тема 4. <b>Системи координат</b>                                | 10  | 2            | 2 | -   | -   | 6    | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| Тема 5. <b>Лінійні операції над векторами</b>                   | 10  | 2            | 2 | -   | -   | 6    | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| Тема 6. <b>Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів</b> | 10  | 2            | 2 | -   | -   | 6    | -            | -            | -  | -   | -   | -    |
| Тема 7. <b>Пряма на площині.</b>                                | 10  | 2            | 2 | -   | -   | 6    | -            | -            | -  | -   | -   | -    |



| Теми навчальних занять   | Змістовий модуль 1. Диференціальне числення функції однієї змінної. Функції багатьох змінних. Диференціальне числення функцій багатьох змінних |   |     |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |
|--|--|---|-----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|
| Тема 1. Диференціальне числення функції однієї змінної   | 14,5   | 3 | 1,5 | - | - | 10 | - | - | - | - | - | - | - |
| Тема 2. Застосування диференціального числення функції однієї змінної  | 14,5   | 3 | 1,5 | - | - | 10 | - | - | - | - | - | - | - |
| Тема 3. Функції багатьох змінних: границя та неперервність. Похідні та диференціали функцій багатьох змінних | 14,5   | 3 | 1,5 | - | - | 10 | - | - | - | - | - | - | - |
| Разом за ЗМ1   | 43,5   | 9 | 4,5 | - | - | 30 | - | - | - | - | - | - | - |
| Теми навчальних занять   | Змістовий модуль 2. Інтегральне числення   |   |     |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |
| Тема 4. Невизначений інтеграл.   | 14,5   | 3 | 1,5 | - | - | 10 | - | - | - | - | - | - | - |
| Тема 5. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла  | 14,5   | 3 | 1,5 | - | - | 10 | - | - | - | - | - | - | - |
| Тема 6. Невласні інтеграли. Подвійні інтеграли. Криволінійні інтеграли                                       | 14,5   | 3 | 1,5 | - | - | 10 | - | - | - | - | - | - | - |
| Разом за ЗМ2   | 43,5   | 9 | 4,5 | - | - | 30 | - | - | - | - | - | - | - |

| Теми навчальних занять   | Змістовий модуль 3. Ряди. Диференціальні рівняння. Елементи теорії ймовірностей |    |     |   |   |     |   |   |   |   |   |   |
|--|---|----|-----|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|
| Тема 7. Числові ряди. Ряди з додатними членами. Знакозмінні ряди.                  | 14,5  | 3  | 1,5 | - | - | 10  | - | - | - | - | - | - |
| Тема 8. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Ряди Фур'є                             | 14,5  | 3  | 1,5 | - | - | 10  | - | - | - | - | - | - |
| Тема 9. Диференціальні рівняння 1-го порядку. Диференціальні рівняння 2-го порядку | 14,5  | 3  | 1,5 | - | - | 10  | - | - | - | - | - | - |
| Тема 10. Основні типи рівнянь математичної фізики. Елементи теорії ймовірностей    | 19,5  | 3  | 1,5 | - | - | 15  | - | - | - | - | - | - |
| Разом за ЗМ 3  | 63  | 12 | 6   | - | - | 45  | - | - | - | - | - | - |
| <b>Усього годин</b>  | 150   | 30 | 15  | - | - | 105 | - | - | - | - | - | - |
| <b>Підсумкова форма контролю</b>   | іспит   |    |     |   |   |     |   |   |   |   |   |   |

### 5.2. Зміст завдань для самостійної роботи

Самостійна робота студентів складається з обов'язкових і вибірових завдань.

*Обов'язкова робота студентів:*

- опрацювання лекційного матеріалу;
- виконання самостійних, домашніх і індивідуальних робіт, написання рефератів.

*Вибіркова робота студентів:*

- опрацювання додаткового теоретичного матеріалу;
- виконання завдань підвищеного рівня складності.

Самостійна робота студентів здійснюється відповідно до тематики курсу:

#### 2 семестр

| № | Назва теми | Кількість годин |
|---|------------|-----------------|
|---|------------|-----------------|

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1  | Визначники   | 6  |
| 2  | Системи лінійних рівнянь   | 6  |
| 3  | Матриці  | 6  |
| 4  | Системи координат  | 6  |
| 5  | Лінійні операції над векторами   | 6  |
| 6  | Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів                                   | 6  |
| 7  | Пряма на площині   | 6  |
| 8  | Пряма та площина в просторі. Канонічні рівняння ліній та поверхонь другого порядку | 6  |
| 9  | Елементи сферичної тригонометрії   | 6  |
| 10 | Функції однієї змінної: основні означення  | 12 |
| 11 | Числові послідовності. Границя функції   | 12 |
| 12 | Неперервність функції однієї змінної   | 12 |

### 3 семестр

| №  | Назва теми (форма контролю)  | Кількість годин |
|----|--|-----------------|
| 1  | Диференціальне числення функції однієї змінної   | 10              |
| 2  | Застосування диференціального числення функції однієї змінної  | 10              |
| 3  | Функції багатьох змінних: границя та неперервність. Похідні та диференціали функцій багатьох змінних | 10              |
| 4  | Невизначений інтеграл  | 10              |
| 5  | Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла  | 10              |
| 6  | Невласні інтеграли. Подвійні інтеграли. Криволінійні інтеграли                                       | 10              |
| 7  | Числові ряди. Ряди з додатними членами. Знакозмінні ряди   | 10              |
| 8  | Функціональні ряди. Степеневі ряди. Ряди Фур'є   | 10              |
| 9  | Диференціальні рівняння 1-го порядку. Диференціальні рівняння 2-го порядку                           | 10              |
| 10 | Основні типи рівнянь математичної фізики. Елементи теорії ймовірностей                               | 15              |

## 6. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

### Методи навчання у курсі «Вища математика»:

#### ■ за джерелом знань:

- словесні (розповідь, лекція, бесіда),
- наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація),
- практичні методи (вправи, практичні роботи, графічні роботи з використанням сучасних пакетів динамічної геометрії);

#### ■ методи вивчення нового матеріалу:

- розповідь, пояснення,

- метод проблемного викладу знань (аналіз конкретних ситуацій, метод активного програмного навчання, метод ігрового проектування, мозкова атака, дискусія та диспут розігрування ролей (чи рольова гра), навчальна дискусія (обмін думками)),
- репродуктивна бесіда,
- бесіда із застосуванням прийому аналогії,
- евристично-дедуктивна бесіда;

■ за логікою навчального процесу:

- індуктивні й дедуктивні методи,
- аналітичні й синтетичні методи;

■ інтерактивні методи:

- ділова гра,
- розігрування ролей,
- аналіз конкретних ситуацій,
- активне програмоване навчання із застосуванням новітніх технологій,
- ігрове проектування,
- проблемна лекція;

## **7. Контроль та оцінювання результатів навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни**

**Критерії оцінювання.** Оцінювання знань студентів здійснюється на основі результатів поточного та підсумкового контролю знань. Об'єктом оцінювання знань студентів є програмний матеріал дисципліни, засвоєння якого перевіряється під час даних контролів.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять, перевірки самостійної роботи студентів та під час написання модульних контрольних робіт. Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння лекційного матеріалу, набуття практичних навичок для вирішення поставлених завдань, уміння самостійно опрацьовувати теоретичний матеріал, висловлювати власні думки та їх обґрунтовувати, проводити презентацію опрацьованого матеріалу (письмово чи усно). Завданням підсумкового контролю (заліку, іспиту) є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, здатності логічно та послідовно розв'язувати практичні задачі, комплексно використовувати отримані знання.

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. Результати роботи студентів, впродовж навчального семестру, оцінюються в ході поточного контролю в діапазоні від 1 до 60 балів, а результати підсумкового контролю (заліку, іспиту) оцінюються від 1 до 40 балів.

### **Критерії оцінювання залікових, екзаменаційних білетів**

Залікова, екзаменаційна робота містить два теоретичні та два практичні завдання, які охоплюють весь матеріал дисципліни. Робота оцінюється в 40 балів. Кожне завдання оцінюється в 10 балів.

Нижче наведена шкала оцінювання. Кожне з теоретичних чи практичних питань оцінюється так:

1) робота виконана повністю без помилок або з незначними помилками 10-9 балів;



2) робота виконана повністю з помилками, які не впливають на кінцевий результат 8-7 балів;

3) робота виконана повністю з суттєвими помилками, але витримано алгоритм викладання матеріалу 6-4 балів;

4) робота виконана не повністю з суттєвими помилками, але витримано загальний алгоритм викладання матеріалу 3 бали;

5) робота виконана не повністю з суттєвими помилками 2 бали;

6) робота не виконана або виконана не повністю з суттєвими помилками 1-0 балів.

### Розподіл балів, які отримують студенти 2 семестр

| Поточний контроль             |          |           |                               |          |          |          |          |                               |          |          | Підсумковий контроль (залік) | Сумарна к-ть балів |           |
|-------------------------------|----------|-----------|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------------------|----------|----------|------------------------------|--------------------|-----------|
| Змістовий модуль 1 (20 балів) |          |           | Змістовий модуль 2( 20 балів) |          |          |          |          | Змістовий модуль 3 (20 балів) |          |          | <b>40</b>                    | <b>100</b>         |           |
| T1                            | T2       | T3        | T4                            | T5       | T6       | T7       | T8       | T9                            | T10      | T11      |                              |                    | T12       |
| <b>5</b>                      | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>4</b>                      | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>2</b> | <b>2</b>                      | <b>5</b> | <b>5</b> |                              |                    | <b>10</b> |

### 3 семестр

| Поточний контроль             |          |           |                               |          |           |                               |          |          |          | Підсумковий контроль (екзамен) | Сумарна к-ть балів |
|-------------------------------|----------|-----------|-------------------------------|----------|-----------|-------------------------------|----------|----------|----------|--------------------------------|--------------------|
| Змістовий модуль 1 (20 балів) |          |           | Змістовий модуль 2( 20 балів) |          |           | Змістовий модуль 3 (20 балів) |          |          |          | <b>40</b>                      | <b>100</b>         |
| T1                            | T2       | T3        | T4                            | T5       | T6        | T7                            | T8       | T9       | T10      |                                |                    |
| <b>5</b>                      | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>5</b>                      | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>5</b>                      | <b>5</b> | <b>5</b> | <b>5</b> |                                |                    |

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання в 4-х бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється в такому порядку

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Оцінка за національною шкалою | Оцінка за шкалою ECTS |                                |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
|                               | Оцінка (бали)         | Пояснення за розширеною шкалою |
| <b>Відмінно</b>               | A (90-100)            | відмінно                       |
| <b>Добре</b>                  | B (80-89)             | дуже добре                     |
|                               | C (70-79)             | добре                          |
| <b>Задовільно</b>             | D (60-69)             | задовільно                     |
|                               | E (50-59)             | достатньо                      |
| <b>Незадовільно</b>           | FX (35-49)            | (незадовільно)                 |

|  |          |   |
|--|----------|---|
|  |          | з можливістю повторного складання                 |
|  | F (1-34) | (незадовільно)<br>з обов'язковим повторним курсом |

### Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання з курсу є:

- самостійні роботи
- модульні контрольні роботи;
- колоквиуми;
- тести;
- реферати;
- індивідуальні та командні проекти.

### Форми поточного та підсумкового контролю

До контрольних заходів з дисципліни належать: поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль знань студентів упродовж одного семестру здійснюється під час проведення навчальних занять, має на меті перевірку рівня засвоєння студентом навчального матеріал і включає бали за роботу на практичних заняттях, а також оцінювання всіх видів самостійної роботи. Він здійснюється у **формі** усного спілкування зі студентами, письмового та тестового контролю (контрольні роботи, математичні диктанти, усні відповіді, розв'язання завдань студентами біля дошки та на місцях, самостійні роботи, тести) і має за мету перевірку ступеня засвоєння певного навчального матеріалу, а також рівня оволодіння вміннями та навичками.

Підсумковий контроль (семестровий) – комплексне оцінювання рівня сформованості дисциплінарних компетентностей. **Форми підсумкового контролю** з курсу «Вища математика» – залік (2 семестр), іспит (3 семестр).

## 8. Рекомендована література

### 8.1. основна

1. Л. Турчанінова, О. Доля. Вища математика в прикладах і задачах. Навчальний посібник.- Ліра-К. – 2018.- 348 с.
2. В. Клепко, В. Голець Вища математика в прикладах і задачах. - Центр навчальної літератури. – 2019. - 594 с.
3. Основи аналітичної геометрії в теоремах і задачах / навч. посіб.: В.В. Городецький, С.Б. Боднарук, Ж.І. Довгей, В.С. Лучко. Друге видання, виправлене і доповнене. – Чернівці: – Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. – 408 с. (з грифом «Рекомендовано до друку Вченою радою ЧНУ імені Юрія Федьковича», протокол №5 від 25.05.2020р.)
4. Лавренчук В. П., Готинчан Т. І., Дронь В. С., Кондур О.С. Вища математика: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2000. – 208 с.
5. Лавренчук В.П., Мартинюк О.В., Настасієв П.П., Олійник Н.П. Вища математика. Загальний курс. Ч.1. Лінійна алгебра й аналітична геометрія: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2006. – 178 с.
6. Лавренчук В.П., Мартинюк О.В., Настасієв П.П. Вища математика. Загальний курс. Ч.2. Математичний аналіз і диференціальні рівняння: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2006. – 319 с.

7. Лавренчук В.П., Настасієв П.П., Мартинюк О.В., Кондур О.С. Вища математика. Загальний курс. Ч.1. Лінійна алгебра й аналітична геометрія: Навчальний посібник. – Чернівці: Книги - XXI, 2009. – 319 с.
8. Лавренчук В.П., Настасієв П.П., Мартинюк О.В., Кондур О.С. Вища математика. Загальний курс. Ч.2. Математичний аналіз і диференціальні рівняння: Навчальний посібник. – Чернівці: XXI, 2009. – 556 с.
9. С.Б. Боднарук, Р.С. Колісник, Н.М. Шевчук. Вища математика: Курс лекцій. Частина II. Аналітична геометрія. Чернівці: Рута, 2007.-72 с.
10. Завдання для аудиторних та домашніх робіт з вищої математики. Част. II / Укл.: Ж.І. Довгей, Р.С. Колісник, О.В. Мартинюк – Чернівці: «Місто», 2018. –101с.
11. Завдання для аудиторних та домашніх робіт з вищої математики.— Част. I / Укл.: Ж.І. Довгей, Р.С. Колісник, О.В. Мартинюк.— Чернівці: «Місто», 2017.— 128 с.
12. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з вищої математики для студентів географічного та біологічного факультетів / Укл.: О.В.Мартинюк, С.В.Мартинюк. – Чернівці: Рута, 2007. – 72 с.
13. Петришин, Р.І., Житарюк І.В., Колісник, Р.С. Математика для випускників ЗЗСО. Частина 1. Числа. Вирази. Повторювальний курс: навч. посібник. Київ: Людмила, 2021. – 440 с. ISBN 978-617-7974-22-1
14. Городецький В.В., Колісник Р.С., Сікора В.С. Лінійна алгебра в теоремах і задачах. Частина друга: Навчальний посібник.— Чернівці, 2023.— 252 с.  
<https://archer.chnu.edu.ua/handle/123456789/8658>
15. Дослідження функцій та побудова графіків за допомогою елементарних перетворень: Навчально-методичний посібник / Укл.: Л.А. Кобильник, В.С. Сікора.— Чернівці: Технодрук, 2023.— 40 с. <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/8200>
16. Городецький В.В., Боднарук С.Б. Алгебра та геометрія в теоремах і задачах: навч. посібник. – Част. I. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2009. – 336 с.

## Рекомендована література

### 8.2. додаткова

1. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика. – К. А.С.К., 2001. – 648 с.
2. Гудименко, Борисенко Д. М. та інші. Збірник задач з вищої математики: Навчальний посібник – К.: видавництво Київського університету, 1967. – 327 с.
3. Дюженкова Л.І., Дюженков О.Ю., Михалін Г.О. Вища математика: Приклади і задачі/ Посібник. – К.: Видавничий центр „Академія”, 2003. – 624 с.

## 9. Інформаційні ресурси

1. Електронний курс Вища математика, розміщений в університетській мережі:
  - 2 семестр: <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=440>
  - 3 семестр: <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2390>
2. Офіційний сайт факультету математики та інформатики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. URL: <https://fmi.chnu.edu.ua/> та кафедри алгебри та інформатики. URL: <https://algebra.chnu.edu.ua/>
3. Віртуальна математична бібліотека кафедри алгебри та інформатики. URL: <https://drive.google.com/drive/folders/1-PIU1zNMZOVWrjtsD4aCFDWBcfJ1m7Iu>
4. Сайт наукової бібліотеки Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. URL: <http://www.library.chnu.edu.ua/>