**Силабус навчальної дисципліни**

**Вища математика**

підготовки бакалавр
(назва освітнього ступеня)

спеціальності 263 «Цивільна безпека»
(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Охорона праці»
(назва освітньої програми)

| | |
|---|---|
| Статус дисципліни | Обов'язкова |
| Мова навчання | Українська |
| Факультет | Цивільної інженерії та екології |
| Кафедра | Фундаметальних і природничих дисциплін |
| Контакти кафедри | УДУНТ ННІ «ПДАБА», кб. 305, тел. 4-53, www.pgasa.dp.ua/department/fpd |
| Викладачі-розробники | Осипчук Микола Миколайович, к.ф.-м.н. доцент |
| Контакти викладачів | osypchuk.mykola@pdaba.edu.ua |
| Розклад занять | www.pgasa.dp.ua/timetable |
| Консультації | www.pgasa.dp.ua/department/fpd |

**Анотація навчальної дисципліни**

Програма навчальної дисципліни охоплює весь нормативний курс вищої математики і відповідає вимогами державних загальноосвітніх стандартів в галузі математики для фахівців з вищою освітою за спеціальністю «Будівництво та цивільна інженерія». Викладено розділи вищої математики, які зазвичай вивчаються на першому курсі ЗВО технічного і економічного спрямування: «Лінійна та векторна алгебра», «Аналітична геометрія», «Математичний аналіз» (в т.ч. «Границя функції» та «Диференціальне числення функції однієї змінної»), «Функції багатьох змінних», «Невизначений інтеграл», «Визначений інтеграл», «Диференціальні рівняння», «Ряди» (в т.ч. «Числові ряди», «Степеневі ряди»).

Даний курс «Вищої математики» має надати студентові засоби, необхідні для розв'язання прикладних задач різноманітної природи й різного рівня складності. Матеріал подано у вигляді логічно завершених розділів – змістових модулів. Передбачено, що студент у процесі навчання розвиває в собі навички самостійно оцінювати свій рівень підготовки, визначати свій фактичний рівень засвоєння знань.

| | Години | Кредити | Семестр | |
|---|---|---|---|---|
| | | | I | II |
| Всього годин за навчальним планом, з них: | 240 | 8 | 120 | 120 |
| **Аудиторні заняття, у т.ч:** | 98 | | 48 | 50 |
| лекції | 60 | | 32 | 28 |
| лабораторні роботи | | | | |
| практичні заняття | 38 | | 16 | 22 |
| **Самостійна робота, у т.ч:** | 142 | | 72 | 70 |
| підготовка до аудиторних занять | 28 | | 18 | 10 |
| підготовка до контрольних заходів | 28 | | 18 | 10 |
| виконання курсового проєкту або роботи | | | | |
| виконання індивідуальних завдань | 28 | | 18 | 10 |
| опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях | 28 | | 18 | 10 |
| підготовка до екзамену | 30 | | | 30 |
| **Форма підсумкового контролю** | | | залік | екзамен |

**Мета дисципліни** – забезпечити необхідний математичний рівень підготовки фахівців, для чого дати необхідні знання з вищої математики не тільки як самостійної дисципліні, але, головним чином, як засобу дослідження і розв'язання професійних задач.

**Завдання дисципліни** – виробити у майбутніх фахівців не тільки професійні навики володіння математичними засобами, але і достатній рівень математичної культури, що дозволить їм ясно уявляти практичні можливості і межі застосування сучасної математики в цивільній інженерії.

**Пререквізити дисципліни** – володіння навчальним матеріалом з математики в обсязі середньої школи на рівні, що визначається нормативними вимогами ЗНО, достатніми для продовження навчання у ВНЗ.

**Постреквізити дисципліни** – здобуті знання з різних розділів вищої математики достатні для вивчення наступних дисциплін: «Опір матеріалів», «Технічна механіка рідини та газу», «Інженерна геодезія».

**Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми 263.1.02.24 «Охорона праці»)**

**Інтегральна компетентність:** ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час практичної діяльності або у процесі навчання, яка передбачає застосування теорій та методів проведення моніторингу, запобігання виникненню аварій, надзвичайних ситуацій, нещасним випадкам (на виробництві) і професійним захворюванням, оцінювання їх можливих наслідків та їх ліквідування.

**Загальні компетентності:** ЗК03. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**Фахові компетентності:** ФК04. Здатність оперувати фізичними та хімічними термінами, розуміти сутність математичних, фізичних та хімічних понять та законів, необхідні для здійснення професійної діяльності.

**Заплановані програмні результати навчання (відповідно до освітньо-професійної програми 263.1.02.24 «Охорона праці»):** ПРН06. Пояснювати процеси впливу шкідливих і небезпечних чинників, що виникають у разі небезпечної події; застосовувати теорії захисту населення, території та навколишнього природного середовища від уражальних чинників джерел надзвичайних ситуацій, необхідні для здійснення професійної діяльності знання математичних та природничих наук. ПРН30. Володіти достатніми знаннями законів вищої математики, фізики, технічної механіки, механіки рідини та газів, методами і технологіями в галузі цивільної безпеки, використання яких надасть їм можливість розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми.

## 1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

| Назва змістових модулів і тем | Кількість годин, у тому числі | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | усього | л | п | лаб | с/р |
| **І семестр** | | | | | |
| **Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія** | | | | | |
| Елементи лінійної алгебри. Матриці. Визначники | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| Системи лінійних алгебраїчних рівнянь | 10 | 4 | | | 6 |
| Векторна алгебра | 10 | 2 | 2 | | 6 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Аналітична геометрія на площині. . Рівняння прямої на площині. Криві другого порядку. | 12 | 4 | 2 | | 6 |
| **Разом за змістовим модулем 1** | 42 | 12 | 6 | | 24 |
| **Змістовий модуль 2. Математичний аналіз** | | | | | |
| Границя змінної. Границя функції | 14 | 4 | 2 | | 8 |
| Неперервність функції | 10 | 2 | | | 8 |
| Диференціальне числення функції однієї змінної | 14 | 4 | 2 | | 8 |
| Функції двох та більшого числа змінних | 14 | 4 | 2 | | 8 |
| Диференціювання функції двох змінних | 14 | 4 | 2 | | 8 |
| Скалярне поле. Екстремуми функції багатьох змінних | 12 | 2 | 2 | | 8 |
| **Разом за змістовим модулем 2** | 78 | 20 | 10 | | 48 |
| **Усього годин за I семестр** | 120 | 32 | 16 | | 72 |
| **II семестр** | | | | | |
| **Змістовий модуль 3. Інтегральне числення** | | | | | |
| Первісна функція і невизначений інтеграл | 10 | 4 | 2 | | 4 |
| Інтегрування раціональних дробів | 10 | 4 | 2 | | 4 |
| Визначений інтеграл. Формула Ньютона -Лейбніца | 10 | 4 | 2 | | 4 |
| Застосування визначеного інтегралу | 10 | 4 | 2 | | 4 |
| **Разом за змістовим модулем 3** | 40 | 16 | 8 | | 16 |
| **Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння. Ряди** | | | | | |
| Звичайні диференціальні рівняння | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| Інтегрування диференціальних рівнянь першого порядку. | 12 | 2 | 4 | | 6 |
| Загальна теорія лінійних диференціальних рівнянь. Лінійні однорідні диференційні рівняння | 10 | 4 | 2 | | 4 |
| Числові ряди. Ознаки збіжності рядів | 12 | 2 | 4 | | 6 |
| Степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| **Разом за змістовим модулем 4** | 50 | 12 | 14 | | 24 |
| підготовка до екзамену | 30 | | | | 30 |
| **Усього годин за II семестр** | 120 | 28 | 22 | | 70 |
| **Усього годин** | 240 | 60 | 38 | | 142 |

## 2. САМОСТІЙНА РОБОТА

## ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

| Назва теми | Посилання |
|---|---|
| 1. Лінійні перетворення. Власні вектори і власні числа матриці лінійного перетворення | [1],[2],[3] |
| 2. Поділ відрізка у даному відношенні. Координати центра мас. Схема приведення поверхонь другого порядку до найпростішого (канонічного) вигляду | [1],[3],[6] |
| 3. Метод найменших квадратів відшукання коефіцієнтів лінійної емпіричної функції. | [2],[7] |
| 4. Комплексні числа. | [1],[3] |
| 5. Інтегрування раціональних дробів. Методи відшукання невизначених коефіцієнтів у розкладі раціонального дробу на елементарні. | [3],[6] |

| | |
|---|---|
| 6. Тригонометричні підстановки та підстановки Ейлера при інтегруванні квадратичних ірраціональностей. | [4],[5] |
| 7. Наближене обчислення визначених інтегралів. | [4],[5] |
| 8. Кратні та криволінійні інтеграли. Загальні відомості. | [4],[5] |
| 9. Метод варіації довільних сталих ( метод Лагранжа ). | [4],[5],[7] |
| 10. Деякі відомості про системи диференціальних рівнянь першого порядку | [2],[6],[7] |
| 11. Застосування рядів до наближених обчислень | [2],[6],[7] |

## ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТА/АБО ГРУПОВИХ ЗАВДАНЬ

1. Методи лінійної алгебри.
2. Застосування векторів до розв'язання задач.
3. Основні задачі аналітичної геометрії.
4. Обчислення границь.
5. Диференціювання функції однієї змінної.
6. Функція багатьох змінних.
7. Інтегрування.
8. Диференціальні рівняння.
9. Дослідження збіжності числових рядів.
10. Застосування степеневих рядів.

## 3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

**Критерії оцінювання знань студентів з окремих змістових модулів**

**Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія**

| № п/п | Вид контролю | Кількість балів |
|---|---|---|
| 1. | Тестування з теоретичного матеріалу | 40 |
| 2. | Виконання та захист індивідуального завдання | 20 |
| 3. | Контрольна робота №1 | 40 |
| | **Разом:** | **100** |

**Змістовий модуль 2. Математичний аналіз**

| № п/п | Вид контролю | Кількість балів |
|---|---|---|
| 1. | Тестування з теоретичного матеріалу | 40 |
| 2. | Виконання та захист індивідуального завдання | 20 |
| 3. | Контрольна робота №2 | 40 |
| | **Разом:** | **100** |

**Змістовий модуль 3. Інтегральне числення**

| № п/п | Вид контролю | Кількість балів |
|---|---|---|
| 1. | Тестування з теоретичного матеріалу | 40 |
| 2. | Виконання та захист індивідуального завдання | 20 |
| 3. | Контрольна робота №3 | 40 |
| | **Разом:** | **100** |

**Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння. Ряди**

| № п/п | Вид контролю | Кількість балів |
|---|---|---|
| 1. | Тестування з теоретичного матеріалу | 40 |
| 2. | Виконання та захист індивідуального завдання | 20 |
| 3. | Контрольна робота №4 | 40 |
| | **Разом:** | 100 |

### Тестування з теоретичного матеріалу

Тест містить питання трьох типів: з вибором 1 або кількох відповідей, а також з наданням відповіді у вказаному форматі.

### Критерії оцінки теоретичного матеріалу

| № з/п | Тип питання | Зміст критерію | Кількість балів |
|---|---|---|---|
| 1 | Вибір 1 відповіді | Студент обрав правильну відповідь | 1 |
| | | Студент обрав неправильну відповідь | 0 |
| 2 | Вибір кількох відповідей | Студент обрав всі правильні відповіді | 2 |
| | | Студент обрав не всі правильні відповіді, або разом з усіма правильними вказав 1 неправильну | 1 |
| | | Студент обрав більше неправильних відповідей ніж правильних | 0 |
| 3 | Надання відповіді у вказаному форматі | Студент надав правильну відповідь | 2 |
| | | Студент надав неправильну відповідь | 0 |

### Виконання та захист індивідуального завдання

Максимальна оцінка за виконання індивідуального завдання (задачі) – 20 балів.

**Критерії оцінювання індивідуального завдання**

- у випадку правильного виконання завдання надається 18-20 балів (залежно від ступеня теоретичного обґрунтування та наданих пояснень);
- якщо у разі правильного виконання завдання допущені непринципові помилки при розрахунках, надається 14-17 балів;
- при виконанні завдань з незначними помилками у формулах надається 10-13 балів (залежно від кількості помилок та їх впливу на кінцевий результат);
- у випадку виконання завдань, яке містить грубі помилки, що свідчать про неповне розуміння матеріалу, надається 1-9 балів (залежно від здатності студена виправити основні помилки);
- у випадку повної відсутності розв'язання завдання студент отримує 0 балів.

### Контрольна робота

Максимальна оцінка за контрольну роботу складає 40 балів.

Контрольна робота № 1 оцінюється в 40 балів і містить 4 практичних завдання по 10 балів.

При оцінюванні бали нараховуються таким чином:

- у випадку правильного виконання завдання надається 9-10 балів (залежно від ступеня теоретичного обґрунтування та наданих пояснень);
- якщо у разі правильного виконання завдання допущені незначні помилки (помилка

при обчисленні, неврахування знаку алгебраїчного доповнення, неправильно складено матрицю або визначник, але подальші дії виконані правильно, тощо) надається 5-8 балів (залежно від кількості помилок та їх впливу на кінцевий результат);
- у випадку виконання завдання, яке містить грубі помилки (неправильний порядок виконання дій, вибір іншої формули, неправильний метод перетворень, тощо), що свідчать про неповне розуміння матеріалу, надається 1-4 бали;
- у випадку повної відсутності розв'язання завдання студент отримує 0 балів.

Контрольна робота № 2 оцінюється в 40 балів і містить 8 практичних завдань по 5 балів.

При оцінюванні бали нараховуються таким чином:

- у випадку правильного та обґрунтованого виконання завдання надається 5 балів;
- якщо у разі правильного виконання завдань допущені незначні помилки (помилка при спрощенні, неправильні позначення, тощо) надається 3-4 бали (залежно від кількості помилок та їх впливу на кінцевий результат);
- у випадку виконання завдання, яке містить грубі помилки (неправильно застосовано правила диференціювання, або правила розкриття невизначеностей, тощо), що свідчать про неповне розуміння матеріалу, надається 1-2 бали (залежно від значущості помилки);
- у випадку повної відсутності розв'язання завдання студент отримує 0 балів.

Контрольна робота № 3 оцінюється в 40 балів і містить 8 практичних завдань по 5 балів:

Бали нараховуються:

- у випадку правильного та обґрунтованого виконання завдання надається 5 балів;
- якщо у разі правильного виконання завдання допущені незначні помилки (помилка при обчисленні, не визначені коефіцієнти у розкладі раціонального дробу, тощо) надається 3-4 бали (залежно від кількості помилок та їх впливу на кінцевий результат);
- у випадку виконання завдання, яке містить грубі помилки (неправильно застосовано формулу заміни змінної, інтегрування частинами, тощо), що свідчать про неповне розуміння матеріалу, надається 1-2 бали (залежно від значущості помилки);
- у випадку повної відсутності розв'язання завдання студент отримує 0 балів.

Контрольна робота № 4 оцінюється в 40 балів і містить:

1),2) 2 практичних завдання по 5 балів (10 балів);
3) 1 практичне завдання на 10 балів;
4)-7) 4 практичних завдання по 5 балів (20 балів).

При оцінюванні бали нараховуються таким чином:

- у випадку правильного та обґрунтованого виконання завдань 1,2,4-7 надається 5 балів;
- якщо у разі правильного виконання завдань 1,2,4-7 допущені дрібні помилки у розрахунках нараховується 3-4 бали (залежно від кількості помилок та їх впливу на кінцевий результат);
- за часткове виконання (неправильно обрано метод розв'язання диференціального рівняння, застосовані не ті критерії збіжності, визначені не всі параметри задачі, тощо), що свідчать про неповне розуміння матеріалу, нараховується 1-3 бали (залежно від кількості правильно виконаних обчислень або перетворень);
- при повній відсутності відповіді студент отримує 0 балів.

- у випадку правильного виконання завдання 3 надається 9-10 балів (залежно від повноти наданих пояснень та обґрунтувань);

- якщо у разі правильного виконання завдання 3 допущені дрібні помилки у розрахунках нараховується 5-8 балів (залежно від кількості помилок та їх впливу на кінцевий результат);
- у випадку виконання завдання, яке містить грубі помилки (неправильно визначений вигляд загального та/або частинного розв'язків диференціального рівняння, тощо), що свідчать про неповне розуміння матеріалу, нараховується 1-4 бали (залежно від кількості правильно виконаних обчислень або перетворень);
- при повній відсутності відповіді студент отримує 0 балів.

**Критерії оцінювання екзамену**

Оцінка за екзамен - 100 балів.

Екзаменаційний білет містить 4 питання: 2 з теоретичного матеріалу курсу та 2 практичних завдання, які оцінюються 25 балами.

Бали нараховуються таким чином:

*за теоретичне питання*

- у випадку правильної відповіді на теоретичне питання нараховується 22-25 балів (залежно від ступеня обґрунтування);
- при неповній відповіді на теоретичне питання (відсутність доведення теорем, недовершеність формальних перетворень, відсутність пояснень та ін.) нараховується 12-21 балів;
- за формальну відповідь, надану за допомогою додаткових питань нараховується 1-11 балів;
- у випадку повної відсутності відповіді на теоретичне питання студент отримує 0 б.

*за практичне завдання*

- у випадку правильного розв'язання задачі нараховується 22-25 балів (залежно від ступеня теоретичного обґрунтування та наданих пояснень);
- за правильне розв'язання задачі без теоретичного обґрунтування та пояснень надається 18-21 балів (залежно від логічності наведених обчислень);
- за в цілому правильне розв'язання задачі без теоретичного обґрунтування та пояснень надається 10-17 балів (залежно від кількості допущених помилок);
- у випадку відсутності правильного розв'язання задачі (при наявності правильних формул), або допущених при розв'язанні грубих помилок, нараховується 1-9 балів (залежно від кількості помилок, або виконаних розрахунків, побудов та ін.);
- у випадку повної відсутності розв'язку задачі студент отримує 0 балів.

**Підсумкова оцінка з дисципліни в I семестрі** визначається як середнє арифметичне між оцінкою змістових модулів 1 та 2.

**Підсумкова оцінка з дисципліни в II семестрі** визначається як середнє арифметичне між оцінкою змістових модулів 3 та 4 і екзаменаційною оцінкою.

## 4. ПОЛІТІКА КУРСУ

Порядок зарахування пропущених занять:

- пропущена лекція відпрацьовується підготовкою реферату відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом;
- пропущені практичні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної практичної роботи самостійно та її захистом.

Зміни в нарахуванні балів у випадках несвоєсчасного викокания завдань не відбувається.

Дотримання академічної доброчесності студента передбачає:

- самостійне та добросовісне виконання завдань, в тому числі поточного та підсумкового контролю;
- відповідальне ставлення до своїх обов'язків;
- повага до честі й гідності інших осіб;
- посилання на джерела інформації у разі запозичення ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- використання при виконанні завдань лише перевірених та достовірних джерел інформації.

За порушення академічної доброчесності студент може бути притягнутий до академічної відповідальності (повторне проходження оцінювання).

## 5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна


1. Овчинников П.П. та ін. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 1.- К.: Техніка, 2000.
2. Овчинников П.П. та ін. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 2.- К.: Техніка, 2000.
3. Вища математика / Кулініч Г.Л., К.: Либідь, 1996.
4. Вища математика. Підручник. За редакцією Шинкарика М.І. – Тернопіль, видавництво Карп'юка, 2003, 480 с.
5. Гриньов Б.В., Кириченко І.К. Вища алгебра: Підруч. для вищих техн. навч. закладів. – Харків: Гімназія, 2008. – 182 с.
6. Гриньов Б.В., Кириченко І.К. Аналітична геометрія: Підруч. для вищих техн. навч. закладів. – Харків: Гімназія, 2008. – 340 с.
7. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння у прикладах і задачах, К.: Вища школа, 1994.


### Допоміжна


1. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии, М.: Наука, 1980.
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. т.2, М.: Наука, 1990.
3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного, М.: Наука, 1981.
4. Запорожец Т.И. Руководство к решению задач по математическому анализу, М., Высшая школа, 1961.
5. Каплан А.А. Практические занятия по высшей математике. ч.1-ч.5, "ХГУ", Харьков, 1972
6. Сборник задач по математике для втузов. Специальные разделы математического анализа.- М.: Наука, 1981.
7. Сборник задач по математике для втузов. Специальные курсы.(под ред. А.В. Ефимова).- М.: Наука, 1984.
8. Осипчук М.М. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» (розділ «Диференціальне числення функції однієї змінної») для студентів ступеня бакалавра всіх спеціальностей денної форми навчання. – Дніпро, ДВНЗ ПДАБА, 2021. – 19 с.
9. Левкович О.О., Задорожня Т.Є. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» (розділ «Числові та степеневі ряди) для студентів ступеня бакалавра всіх спеціальностей денної форми навчання – Дніпро, ДВНЗ ПДАБА, 2021. – 29 с.

## 6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Вища математика, віртуальний читальний зал ПДАБА: https://tinyurl.com/3nsmuhuc
2. Вивчаємо математику онлайн: https://matem.com.ua
3. Вивчення математики онлайн: http://ua.onlinemschool.com/matematyka.html
4. Вища математика: http://yukhym.com/uk/navchannia/vyshcha-matematyka.html

Розробник _____(Микола ОСИПЧУК)
(підпис)

Гарант освітньої програми_____(Володимир ШАЛОМОВ)
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри фундаментальних і природничих дисциплін
Протокол від «28» серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри_____(Микола ОСИПЧУК)
(підпис)