



Силабус навчальної дисципліни

Вища математика

підготовки

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми

«Водопостачання та водовідведення»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Нормативна
Мова навчання	Українська
Факультет/Інститут	Ці та Е
Кафедра	ФіПД
Контакти кафедри	Каб. 305, тел. 4-53, www.pgasa.dp.ua/department/fpd
Викладачі-розробники	Осипчук Микола Миколайович, 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 студенту 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
лекції	74		38	36
лабораторні роботи				
практичні заняття	88		44	44
Самостійна робота, у т.ч:	228		128	100
підготовка до аудиторних занять	49		24	25
підготовка до контрольних заходів	49		24	25
виконання курсового проєкту або роботи				
виконання індивідуальних завдань	50		25	25
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	50		25	25
підготовка до екзамену	30	1	30	
Форма підсумкового контролю			екзамен	залік

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

Завдання дисципліни – виробити у майбутніх фахівців не тільки професійні навички 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 – здобути знання з різних розділів вищої математики достатні для вивчення наступних дисциплін: «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Статистика», «Математичне програмування», «Дослідження операцій».

Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «Водопостачання та водовідведення» СВО ПДАБА – 1926 – ВВ – 2021):

Загальні компетентності: ЗК03. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК07. Навички міжособистісної взаємодії. ЗК11. Здатність застосовувати знання та навички використання інформаційних і комунікаційних технологій у практичній діяльності.

Спеціальні компетентності: СК01. Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв’язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії. СК07. Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах. СК10. Здатність самостійно обґрунтовувати, вибирати та формулювати технологічні та технічні рішення в будівництві, використовуючи аналітичні методи, чисельні методи і методи моделювання. СК11. Здатність працювати з геодезичними приладами та використовувати топологічні матеріали при проектуванні та зведенні об’єктів будівництва та інженерних мереж, систем водопостачання та водовідведення. СК12. Уміння аргументувати вибір методів розв’язування спеціальних задач водопостачання та водовідведення, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення. СК13. Здатність розраховувати та аналізувати процеси масообміну, гідрогазодинаміки, використовуючи знання фундаментальних фізичних законів і принципів. СК14. Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми інженерних систем під час практичної діяльності, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів проведення моніторингу та математичних методів. СК17. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, брати участь у модернізації та реконструкції систем цивільної інженерії, окремих елементів систем водопостачання та водовідведення.

Заплановані результати навчання (відповідно до освітньо-професійної програми «Водопостачання та водовідведення» СВО ПДАБА – 1926 – ВВ – 2021): РН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв’язання складних задач будівництва та цивільної інженерії. РН02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва. РН05. Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції. РН09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди,

інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці. РН12. Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії, зокрема систем водопостачання та водовідведення. РН14. Розробляти об'ємно-планувальні рішення будівель і споруд та використовувати їх для подальшого користування. РН15. Демонструвати вміння самостійно обґрунтовувати, вибирати та формулювати технологічні та технічні рішення в будівництві з використанням аналітичних методів, чисельних методів і методів моделювання. РН16. Демонструвати вміння працювати з геодезичними приладами та використовувати топологічні матеріали при проектуванні та зведенні об'єктів будівництва та інженерних мереж, систем водопостачання та водовідведення. РН18. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми інженерних систем під час практичної діяльності або у процесі навчання, застосовуючи теорії та методи проведення моніторингу та/або математичні методи. РН21. Пропонувати вирішення завдань підвищення ефективності роботи систем водопостачання та водовідведення і їх окремих елементів. РН25. Виявляти уміння планувати та управляти часом.

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	18	4	4		10
Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	20	4	6		10
Векторна алгебра	16	2	4		10
Аналітична геометрія на площині. Рівняння прямої на площині. Криві другого порядку.	18	4	6		8
Разом за змістовим модулем 1	72	14	20		38
Змістовий модуль 2. Математичний аналіз					
Границя змінної. Границя функції	18	4	4		10
Неперервність функції	18	4	4		10
Диференціальне числення функції однієї змінної	18	4	4		10
Функції двох та більшого числа змінних	18	4	4		10
Диференціювання функції двох змінних	18	4	4		10
Скалярне поле. Екстремуми функції багатьох змінних	18	4	4		10
Разом за змістовим модулем 2	108	24	24		60
підготовка до екзамену	30				30
Усього годин за І семестр	210	38	44		128
II семестр					
Змістовий модуль 3. Інтегральне числення					
Первісна функція і невизначений інтеграл	22	4	6		12
Інтегрування раціональних дробів	20	4	4		12

Визначений інтеграл. Формула Ньютона -Лейбніца	20	4	4		12
Застосування визначеного інтегралу	22	4	6		12
Разом за змістовим модулем 3	84	16	20		48
Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння. Ряди					
Звичайні диференціальні рівняння	16	4	4		8
Інтегрування диференціальних рівнянь першого порядку.	20	4	6		10
Загальна теорія лінійних диференціальних рівнянь. Лінійні однорідні диференціальні рівняння	18	4	4		10
Числові ряди. Ознаки збіжності рядів	22	4	6		12
Степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена	20	4	4		12
Разом за змістовим модулем 4	96	20	24		52
Усього годин за II семестр	180	36	44		100
Усього годин	390	74	88		228

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],[7],[8]
2. Поділ відрізка у даному відношенні. Координати центра мас. Схема приведення поверхонь другого порядку до найпростішого (канонічного) вигляду	[1],[2],[3],[7],[8]
3. Метод найменших квадратів відшукування коефіцієнтів лінійної емпіричної функції.	[7],[8]
4. Комплексні числа.	[3],[7],[8]
5. Інтегрування раціональних дробів. Методи відшукування невизначених коефіцієнтів у розкладі раціонального дробу на елементарні.	[1],[2],[3],[7]
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],[9]
10. Деякі відомості про системи диференціальних рівнянь першого порядку	[2],[6],[9]
11. Застосування рядів до наближених обчислень	[2],[6],[9]

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 неprincipові 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 студента 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 і екзаменаційною оцінкою.

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

4. ПОЛІТИКА 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 несвоєчасного виконання 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. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. т.1, М.: Наука, 1985.
5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. т.2, М.: Наука, 1978.
6. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. М.: Наука, 1978.
7. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. ч.1, М.: Высшая школа, 1997.
8. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. ч.2, М.: Высшая школа, 1997.
9. 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 _____ (Олена НЕСТЕРОВА)
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри фундаментальних дисциплін

Протокол від «31» 10 2022 року № 3

Завідувач кафедри _____ (Олександр БЕКЕТОВ)
(підпис)