



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

ID 2272

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	163 Біомедична інженерія (бакалавр)	Назва освітньої програми	Біоінформатика та реабілітаційна інженерія (2024)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії (ФІС)	Кафедра	Каф. математичних методів в інженерії (МН)

Викладач/викладачі

Блащак Наталія Іванівна, канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри математичних методів в інженерії, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Мета дисципліни «Вища математика» – ознайомлення студентів із математичним апаратом, який необхідний для успішного засвоєння дисциплін спеціалізації та розв’язування теоретичних і практичних задач. Головною метою вивчення дисципліни є засвоєння основних математичних понять та вироблення навичок їх застосування для розв’язування практичних задач.
Формат курсу	Дисципліна передбачає проведення лекційних, практичних занять та консультацій. Для кращого розуміння та засвоєння викладеного матеріалу дисципліна має супровід у вигляді електронного навчального курсу в системи A-Tutor (https://dl.tntu.edu.ua). Електронний навчальний курс має лекційний матеріал із практичними вправами, які демонструють його застосування, питання підсумкового контролю та критерії оцінювання.
Компетентності ОП	Інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. Загальні компетентності (ЗК): ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях ЗК 8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
Програмні результати навчання з ОП	Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, хімії, інженерної графіки, механіки, опору та міцності матеріалів, властивості газів і рідин, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень, автоматичного управління, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії.
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 6,5; лекції — 32/36 год.; практичні заняття — 32/36 год.; самостійна робота — 26/33 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 1; семестр — 1-2; Обов’язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 4;
Форма контролю	Поточний контроль: Семестровий рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за проміжні контрольні-модульні роботи для перевірки засвоєння вивченого матеріалу, модульне тестування, розв’язування задач розрахункових робіт. Підсумковий контроль: екзамен, 1 семестр Підсумковий контроль: залік, 2 семестр

Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття знань та практичних навичок з елементарної математики, що вивчається у загальноосвітніх школах, ліцеях та інших середніх навчальних закладах.

Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення

Технічні засоби для демонстрування результатів навчання (ноутбук, проектор).
Пакет програм Microsoft Office 365 (ліцензія ТНТУ, студентська ліцензія)

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
I семестр		
Лекція 1. Матриці та дії над ними. Визначники другого і третього порядків, їх властивості. Матриця: означення, розмірність, різні види матриць, дії над матрицями, їх властивості; визначники другого і третього порядків; властивості визначників.		2
Лекція 2. Визначники n-того порядку. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом та за формулами Крамера. Означення мінора та алгебраїчного доповнення; розкладання детермінанта за елементами рядка або стовпця; формули Крамера; обернена матриця, розв'язування систем матричним методом.		2
Лекція 3. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Гауса. Сумісність системи, визначена та невизначена система; ранг матриці, знаходження рангу методом елементарних перетворень; дослідження систем лінійних рівнянь, теорема Кронекера-Капеллі; метод Гауса.		2
Лекція 4. Системи лінійних однорідних рівнянь. Означення систем лінійних однорідних рівнянь; властивості розв'язків однорідної системи; фундаментальна система розв'язків.		2
Лекція 5. Вектори, лінійні операції над векторами. Поняття вектора, основні означення; лінійні операції над векторами, їх властивості; проекція вектора на вісь, теореми про проекції; лінійна залежність векторів; базис, розклад вектора по базису; прямокутний декартовий базис; поділ відрізка в даному відношенні.		2
Лекція 6. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів: означення, властивості, координатне представлення, застосування.		2
Лекція 7. Пряма на площині. Різні види рівнянь прямої на площині: рівняння прямої за точкою і напрямним вектором, за двома точками, за точкою і вектором нормалі, загальне рівняння прямої, нормальне рівняння прямої. Віддаль від точки до прямої. Кут між двома прямими, умови паралельності та перпендикулярності двох прямих.		2
Лекція 8. Криві другого порядку. Еліпс, гіпербола, парабола: означення, канонічні рівняння, ексцентриситет та директриси, геометричні властивості.		2

Лекція 9. Площина в просторі. Різні види рівнянь площини: рівняння площини за трьома точками, загальне рівняння площини, нормальне рівняння площини, відстань від точки до площини. Кут між площинами, умови паралельності та перпендикулярності.	2
Лекція 10. Пряма в просторі. Різні види рівнянь прямої в просторі. Взаємне розміщення прямої та площини в просторі.	2
Лекція 11. Поверхні другого порядку. Рівняння основних поверхонь другого порядку в просторі. Циліндричні, конічні поверхні, поверхні обертання. Геометричні властивості цих поверхонь і їх технічне застосування.	2
Лекція 12. Функція: основні означення. Дійсні числа. Абсолютна величина дійсного числа. Змінна величина. Функція. Способи задання функції. Взаємообернені функції. Складена функція. Основні елементарні функції, їх властивості і графіки.	2
Лекція 13. Границя числової послідовності. Числові послідовності. Границя числової послідовності та основні теореми про границі. Арифметичні операції над збіжними послідовностями. Нескінченно малі послідовності, їх властивості.	2
Лекція 14-15. Границя функції. Границя функції в точці. Односторонні границі. Границя функції на нескінченності. Нескінченно малі та нескінченно великі. Теореми про границі. Порівняння нескінченно малих. Перша та друга цікаві границі, різновидності цікавих границь.	4
Лекція 16. Неперервність. Неперервність функції в точці. Одностороння неперервність. Неперервність функції в інтервалі і на відрізку. Арифметичні операції над неперервними функціями. Точки розриву та їх класифікація.	2
II семестр	
Лекція 1. Означення похідної. Похідна: означення, геометричний та механічний зміст. Формули диференціювання основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Основні правила диференціювання.	2
Лекція 2. Техніка диференціювання. Диференціал функції та його застосування. Похідна складної функції. Диференціювання неявних функцій. Диференціювання функцій, заданих параметрично. Логарифмічне диференціювання. Похідні вищих порядків.	2
Лекція 3. Основні теореми диференціального числення. Екстремум функції. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа і Коші. Умови сталості та монотонності функції на проміжку. Екстремум функції, необхідна та достатні умови екстремуму. Найбільше і найменше значення функції на відрізку.	2

Лекція 4. Дослідження функції та побудова її графіка. Випуклість та вгнутість графіка функції. Точки перегину. Асимптоти. Загальна схема дослідження функцій та побудова її графіка.	2
Лекція 5. Правило Лопіталя. Формула Тейлора. Правило Лопіталя, його застосування до знаходження границь. Формула Тейлора. Застосування формули Тейлора в обчислювальній математиці.	2
Лекція 6. Функції кількох змінних. Диференціювання функції кількох змінних. Функції багатьох змінних: означення, область визначення, графік (функції двох змінних). Частинні похідні. Повний приріст і повний диференціал функції двох змінних, використання повного диференціалу до наближених обчислень. Похідна складної функції, повна похідна.	2
Лекція 7. Екстремум функції двох змінних. Екстремум функції двох змінних. Необхідна та достатні умови екстремуму. Найбільше і найменше значення функції двох змінних в замкнутій області. Умовний екстремум.	2
Лекція 8. Розклад многочлена з дійсними коефіцієнтами на множники. Комплексні числа та дії над ними. Многочлени. Теорема Безу. Основна теорема алгебри. Розклад многочлена з дійсними коефіцієнтами на лінійні та квадратичні множники.	2
Лекція 9. Невизначений інтеграл та його властивості. Первісна функція. Означення невизначеного інтеграла та його властивості. Основні методи інтегрування: безпосереднє, за частинами, метод заміни змінної.	2
Лекція 10. Інтегрування раціональних дробів. Розклад раціонального дробу на елементарні. Інтегрування елементарних дробів. Інтегрування дробово-раціональної функції.	2
Лекція 11. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування функцій, раціональних відносно тригонометричних функцій. Універсальна тригонометрична підстановка.	2
Лекція 12. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Застосування тригонометричних підстановок. Інтегрування диференціальних біномів. Теорема Чебишева.	2
Лекція 13. Означення визначеного інтегралу, його властивості. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтегралу. Означення, теорема існування, властивості означеного інтегралу. Теорема про середнє. Методи обчислення визначеного інтеграла.	2
Лекція 14. Невласні інтеграли. Невласні інтеграли першого та другого родів: означення, обчислення, дослідження на збіжність.	2

10. Побудова рівнянь площини. Пряма в просторі, різні види рівнянь. Знаходження кута між площинами та прямими. Дослідження взаємного розміщення прямої та площини.	2
11. Область визначення функції. Графіки основних елементарних функцій. Побудова графіків функцій методом зсуву і деформацій. Побудова оберненої функції.	2
12. Техніка знаходження границь числових послідовностей. Порівняння нескінчено малих.	2
13-14. Техніка знаходження границі функції в точці. Границя функції на нескінченості. Перша та друга цікаві границі. Застосування еквівалентних нескінчено малих.	4
15. Дослідження функцій на неперервність. Знаходження точок розриву та їх класифікація. Дослідження неперервності функції в інтервалі та на відрізку.	2
16. Модульний контроль.	2
II семестр	
1. Техніка обчислення похідних. Похідні елементарних функцій. Застосування основних правил диференціювання. Похідна складної функції. Знаходження рівняння дотичної та нормалі до плоскої кривої.	2
2. Метод логарифмічного диференціювання. Диференціювання функцій, заданих параметрично та неявно. Похідні вищих порядків. Диференціал функції, застосування диференціала до наближених обчислень.	2
3. Дослідження функцій на екстремум. Задачі на знаходження найбільшого і найменшого значень функції, неперервної на відрізку.	2
4. Вгнутість, випуклість графіку, точки перегину. Знаходження асимптот. Дослідження функції та побудова її графіка.	2
5. Знаходження границь за допомогою правила Лопіталя. Побудова многочлена Тейлора. Застосування формули Тейлора в обчислювальній математиці.	2
6. Функції декількох змінних. Знаходження області існування. Границя та неперервність. Частинні похідні, повний диференціал.	2
7. Техніка диференціювання функцій декількох змінних: частинні похідні, диференціювання складної функції, повна похідна. Похідна за напрямком, градієнт.	2
8. Дослідження функції двох змінних на екстремум. Знаходження найбільшого та найменшого значень неперервної функції двох змінних в замкнутій області.	2
9. Модульний контроль.	2
10. Таблиця інтегралів. Основні методи інтегрування. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування функцій методом заміни змінної та за частинами.	2

11. Інтегрування раціональних функцій.	2
12. Інтегрування ірраціональних виразів. Інтегрування диференціальних біномів.	2
13. Інтегрування виразів, раціональних відносно тригонометричних функцій. Універсальна тригонометрична підстановка.	2
14. Обчислення визначених інтегралів. Формула Ньютона-Лейбніца. Дослідження збіжності та обчислення невластних інтегралів I та II родів.	2
15. Геометричні застосування означеного інтегралу: обчислення площ фігур, обчислення довжини дуги кривої, площі поверхні тіла обертання, об'ємів тіл. Застосування означеного інтегралу у прикладних галузях науки.	2
16. Числові ряди. Застосування необхідної та достатніх ознак збіжності до дослідження рядів з додатними членами. Дослідження на абсолютну та умовну збіжність знакозмінних рядів. Знаочергувальні ряди, теорема Лейбніца.	2
17. Функціональні ряди, область збіжності. Дослідження на рівномірну збіжність. Степеневі ряди. Розклад функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	2
18. Модульний контроль.	2
	РАЗОМ: 68

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

1 семестр

Розрахункова робота 1 «Лінійна алгебра. Векторна алгебра»

Розрахункова робота 2 «Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу.»

2 семестр

Розрахункова робота 1 « Диференціальне числення функцій однієї та кількох змінних»

Розрахункова робота 2 «Інтегральне числення функцій. Ряди.».

Рекомендована література

Базова

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: - Навчальний посібник -К.: Ігнатекс-Україна., 2017.
2. Зайцев Є. П. Вища математика: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, вступ до математичного аналізу: навч. посіб. / Є. П. Зайцев. – 2-ге видання, стереотипне. – К.: Алерта, 2017. – 574 с.
3. Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Частина 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. - Навчальний посібник. – Київ: НТУУ «КПІ». 2015. –180 с.
4. Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. - Навчальний посібник. – Київ: НТУУ «КПІ». 2015. –249 с.
5. Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Частина 3. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. - Навчальний посібник. – Київ: НТУУ «КПІ». 2015. –188 с.
6. Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів усіх форм навчання з розділом «Елементи векторної алгебри»: курс вищої математики / Укладачі : Блащак Н. І., Козбур Г. В., Ясній О. П. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2020. – 44 с.
7. Лінійна алгебра та аналітична геометрія» з розділів «Лінійна алгебра» та «Основи векторної алгебри» : Методичні вказівки для практичних занять та самостійної роботи / укл.: Кривень В.А., Ясній О.П., Бойко А.Р.. – Тернопіль: Прінт офіс, 2018. – 68 с.
8. Навчальний посібник з курсу вищої математики для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання /В.Б. Валяшек, А.В. Каплун, Г.В. Козбур / Тернопіль: видавництво ТНТУ, 2015р.-121 с.
9. Методичні вказівки до розділу ”Інтегральне числення функцій однієї змінної” з курсу вищої математики для студентів усіх спеціальностей заочної форми навчання / Л.І. Цимбалюк, А.В. Каплун, Г.В. Козбур – Тернопіль.: ТДТУ ім. І.Пулюя, 2004. – 79 с.

Допоміжна

1. Шкіль М.І. Математичний аналіз. - Навчальний посібник. Частина 1- К.: Вища школа., 2005.
2. Шкіль М.І. Математичний аналіз. - Навчальний посібник. Частина 2- К.: Вища школа., 2005.
3. Вища математика. Книга 1. Основні розділи. За редакцією проф. Г.Л.Кулініча, 2-ге видання, 2003. -399 с.
4. Рудавський Ю.К., Костробій П.П., Луник Х.П., Уханська Д.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Навчальний підручник. –Львів: Видавництво „БескидБіт”, 2002. -262с.
5. Математичний аналіз у задачах і прикладах: У 2 ч.: Навч. посібник/Л.І.Дюженкова, Т.В. Колесник та ін. – К.: Вища шк. 2002, 2003.-462 с., 470 с.

Інформаційні ресурси

1. Сторінка курсу в A-Tutor, ID:2272. URL: <https://dl.tntu.edu.ua/index.php>
2. Вивчаємо математику онлайн URL: <https://matem.com.ua>
3. Вивчення математики онлайн URL: <http://ua.onlinemschool.com/>
4. Вища математика URL:
<http://yukhym.com/uk/navchannia/vyshchamatematyka.html>
5. Онлайн калькулятори для розв'язування задач з математики:
URL: <http://ua.onlinemschool.com/math/assistance/>
6. Бібліотека ім. В.Г. Короленко. URL: <http://korolenko.kharkov.com/>
7. Науково-технічна бібліотека Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. URL: <https://library.tntu.edu.ua/>

8. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL:

<http://www.nbuv.gov.ua>

9. Тернопільська обласна універсальна наукова бібліотека. URL:

<https://library.te.ua/z75ee>

Політики курсу

Політика контролю

Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; залік; екзамен. Можливий ректорський контроль.

Політика щодо консультування

Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі математичних методів в інженерії графіка на початку навчального семестру. Консультування передбачено як очно, так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.

Політика щодо перескладання

Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.

Політика щодо академічної доброчесності

При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.

Політика щодо відвідування

Відвідування занять є обов’язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ												
Розподіл балів, які отримують студенти за курс												
Семестр 1												
Модуль 1					Модуль 2					Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота					Аудиторна та самостійна робота					Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Самостійна робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Самостійна робота				
10	20		5		10	25		5				
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів			
Лекції №1-6	Контрольно-модульна робота №1	20	Розрахункова робота №1	5	Лекції №7-16	Контрольно-модульна робота №2	25	Розрахункова робота №2	5			
Семестр 2												
Модуль 1					Модуль 2					Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота					Аудиторна та самостійна робота					Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру	100	
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Самостійна робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Самостійна робота				
10	20		5		10	25		5				
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів			
Лекції №1-8	Контрольно-модульна робота №1	20	Розрахункова робота №1	5	Лекції №9-18	Контрольно-модульна робота №2	25	Розрахункова робота №2	5			

Розподіл оцінок		
Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри МН, протокол №1 від «30» серпня 2024 року.