



Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет мехатроніки та інжинірингу
Кафедра фізики та математики

ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА

Методичні вказівки
для самостійного вивчення дисципліни

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
денної та заочної форми навчання спеціальності 075 «Маркетинг»

Харків
2025

Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет мехатроніки та інжинірингу
Кафедра фізики та математики

В И Щ А Т А П Р И К Л А Д Н А М А Т Е М А Т И К А

М е т о д и ч н і в к а з і в к и
для самостійного вивчення дисципліни

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
денної та заочної форми навчання спеціальності 075 «Маркетинг»

Затверджено
рішенням навчально-методичної комісії
факультету мехатроніки та інжинірингу
Протокол № 5 від 27.03.2025 р.

Харків
2025

УДК 512.64, 514.12, 517.2, 517.9, 517.5, 378.147

С82

Схвалено
на засіданні кафедри фізики та математики
протокол № 8 від 26.03.2025 р.

Рецензенти:

Н. В. Шибасєва, доктор економічних наук, доцент кафедри глобальної економіки Державного біотехнологічного університету;

І. Г. Бубенець, кандидат економічних наук, доцент кафедри маркетингу, управління репутацією та клієнтським досвідом Державного біотехнологічного університету.

С82 Вища та прикладна математика: методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форми навчання спеціальності 075 «Маркетинг» / укладач: І. П. Стороженко. – Харків: Державний біотехнологічний університет, 2025. – 35 с.

Методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни «Вища та прикладна математика» містять опис та структуру навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 075 «Маркетинг». Наведено деталізований зміст дисципліни. Представлені посилання на індивідуальні завдання по кожній темі. Методичні вказівки містять питання для самоперевірки засвоєних знань, наведені методи оцінювання та список рекомендованої літератури. Методичні вказівки можуть бути корисними та цікавими для здобувачів інших спеціальностей та науково-педагогічних працівників.

Відповідальний за випуск: І. П. Стороженко, д. ф.-м. н., проф.

УДК 512.64, 514.12, 517.2, 517.9, 517.5, 378.147

© Стороженко І. П., 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
ТЕМА 1. МАТРИЦІ ТА КОМПЛЕКСНІ ЧИСЛА	7
ТЕМА 2. МАТРИЧНІ РІВНЯННЯ	10
ТЕМА 3. ВЕКТОРИ	12
ТЕМА 4. ПРЯМА ТА ПЛОЩИНА	15
ТЕМА 5. КРИВІ ТА ПОВЕРХНІ ДРУГОГО ПОРЯДКУ	17
ТЕМА 6. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ	20
ТЕМА 7. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ	24
ТЕМА 8. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ	27
ТЕМА 9. РЯДИ	29
ДІАГНОСТИКА УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ	31
ЛІТЕРАТУРА	34

ВСТУП

Математика є фундаментальною складовою сучасної освіти, що відіграє ключову роль у підготовці фахівців за спеціальністю 075 «Маркетинг». У світі, де прийняття рішень базується на аналізі даних, прогнозуванні та оптимізації, володіння математичним апаратом стає потужним інструментом для успішної роботи маркетолога.

Дисципліна «Вища та прикладна математика» складається з наступних розділів математики, які мають безпосереднє значення для маркетингової діяльності.

Лінійна алгебра. Маркетингові дослідження часто передбачають роботу з багатовимірними даними, де методи лінійної алгебри, зокрема, операції з матрицями та системами лінійних рівнянь, допомагають у побудові моделей сегментації ринку, аналізу споживчої поведінки та прогнозування продажів.

Вектори. Поняття векторів важливе для візуалізації та аналізу багатовимірних просторових даних. Наприклад, векторне подання споживачів у просторі характеристик дозволяє проводити кластеризацію та визначати оптимальні цільові аудиторії.

Аналітична геометрія. Розуміння геометричних взаємозв'язків у просторі сприяє аналізу ринкових трендів і розробці стратегій позиціонування товарів чи послуг, адже візуалізація конкурентного ландшафту часто спирається на геометричні концепції.

Математичний аналіз. Методи диференціювання та інтегрування допомагають у моделюванні динамічних процесів, таких як оптимізація цінових стратегій або аналіз еластичності попиту. Диференціальні рівняння дозволяють описувати зміни в часі, а ряди – будувати наближені моделі складних систем.

Вивчення цих розділів математики забезпечує студентів маркетингу інструментами для критичного мислення, обробки даних та ухвалення рішень на основі кількісних методів. Уміння аналізувати та інтерпретувати числову інформацію надає можливість формувати ефективні маркетингові стратегії, оптимізувати рекламні кампанії та прогнозувати поведінку споживачів.

Отже, математика стає не просто теоретичною дисципліною, а потужним засобом для досягнення практичних результатів у сфері маркетингу. Вивчення математичних основ допоможе майбутнім фахівцям впевнено орієнтуватися в сучасному інформаційному середовищі та приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності та конкуренції.

Ці методичні вказівки покликані організувати самостійну роботу здобувачів вищої освіти, зробити процес навчання математики захоплюючим і зрозумілим, демонструючи її тісний зв'язок із реальними задачами маркетингу та надаючи студентам необхідний інструментарій для професійного зростання та досягнення успіху у своїй галузі.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою академічної дисципліни «Вища та прикладна математика» є надання ґрунтовних знань у сфері науки про структури, порядок і відносини, поглиблення і вдосконалення знань, вмінь і практичних навичок володіння математичними методами для успішного засвоєння дисциплін та компетентностей згідно освітньо-професійної програми ([ОПП](#)), та у подальшій професійній діяльності за обраним фахом, поглиблення абстрактного способу мислення, вмінню системно аналізувати і узагальнювати досліджувані явища. Дисципліна охоплює окремі розділи лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу, які необхідні для вивчення й аналізу закономірностей реальних явищ та процесів у професійній діяльності.

Основними завданнями академічної дисципліни «Вища та прикладна математика» є:

- Засвоєння основних принципів і теоретичних положень з лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу;
- Засвоєння загально прийнятих норм застосування математичних символів в науковій літературі;

- Володіння методами формальних перетворень для розв'язання аналітичних моделей соціально-економічних об'єктів;

- Набуття практичних навичок по розв'язанню формальних задач з лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу.

В результаті вивчення дисципліни «Вища та прикладна математика» здобувачі вищої освіти повинні:

Знати:

- Основи лінійної алгебри;
- Основи диференційного та інтегрального числення та їх застосування;
- Теорію диференційних рівнянь та методи їх розв'язання;
- Про математичне моделювання соціально-економічних об'єктів;

Вміти:

- Здійснювати операції над матрицями, комплексними числами та векторами;
- Досліджувати та розв'язувати лінійні матричні рівняння у тому числі системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- Аналітично задати пряму, площину, криві та поверхні другого порядку;
- Досліджувати функціональні залежності методами математичного аналізу;
- Розв'язувати диференціальні рівняння;
- Використовувати числові та функціональні ряди.

Володіти:

- Абстрактним математичним мисленням, математичною культурою і науковим світоглядом;

- Семантикою в лінійній алгебрі, аналітичній геометрії та математичному аналізі;

- Методами, практичними навичками і теоретичними положеннями з лінійної алгебри, математичного аналізу і аналітичної геометрії, які необхідні майбутньому фахівцю для проведення наукових досліджень в межах професійної діяльності та засвоєння спеціальних та фундаментальних дисциплін.

Компетентності та програмні результати за ОПП, що набуваються.

- ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК5. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- ЗК8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- Р2. Аналізувати і прогнозувати ринкові явища та процеси на основі застосування фундаментальних принципів, теоретичних знань і прикладних навичок здійснення маркетингової діяльності.
- Р4. Збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та маркетингові показники, обґрунтовувати управлінські рішення на основі використання необхідного аналітичного й методичного інструментарію.

Структура та обсяг дисципліни

За освітньо-професійною програмою дисципліна має код ЗОК1.1. «Вища та прикладна математика» складається з лекційних і практичних занять та самостійної роботи здобувачів вищої освіти, відповідно до робочої програми цієї дисципліни. На вивчення дисципліни виділено 3 кредити (90 академічних годин). Формою підсумкового контролю є залік.

Приступаючи до вивчення дисципліни треба пам'ятати, що математика – це мова. Мову можна вивчити лише тоді, коли її активно використовуєш. *Тому, обов'язково конспектуйте теоретичний матеріал та приклади розв'язання задач.* Тільки після цього приступайте до самостійного розв'язання задач.

ТЕМА 1. МАТРИЦІ ТА КОМПЛЕКСНІ ЧИСЛА

Об'єкти дослідження – матриці та комплексні числа. Тема відноситься в основному до розділу «Алгебра». Вона починається з основних означень, пояснень і термінології, огляду границь застосування алгебри та лінійної алгебри. До складу цієї теми входить наступне. Основна теорема алгебри. Уявна одиниця. Комплексні числа та їх форми запису. Дії з комплексними числами.

Означення і класифікація матриці. Основні дії з матрицями: сума матриць, добуток матриці на скаляр, добуток матриць, транспонування матриці. Основні числа, що характеризують матриці: детермінант, ранг, слід, розмір, власні значення. Квадратичні форми.

Для успішного опанування цієї теми здобувачі повинні вміти наступне.

Комплексні числа.

Виконувати арифметичні дії з комплексними числами. Підносити у степінь і добувати корінь комплексного числа. Знаходити аргумент і модуль комплексного числа. Переходити від однієї до іншої форми комплексного числа. Добувати логарифм комплексного числа. Розв'язувати показникові, логарифмічні та алгебраїчні рівняння, коренями яких є комплексні числа. Розуміти та застосовувати формулу Ейлера. Використовувати властивості комплексних чисел.

Матриці.

Знаходити суму матриць, добуток матриці на скаляр, добуток матриць, транспонувати матрицю. Визначити детермінант, ранг, слід та розмір матриці. Використовувати властивості матриць та систематизувати їх. Знаходити квадратичні форми.

Рекомендована література [1, 2, 4]

Інформаційні ресурси

Відео лекційних та практичних занять. Режим доступу:
<https://www.youtube.com/@igorstorozhenko4153/videos>

Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу:
<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Індивідуальні завдання.

Тест 1. Матриці та комплексні числа. Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу:

<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Питання для самоперевірки.

1. Що таке матриця?
2. Що таке діагональна матриця?
3. Яка матриця називається нульовою й одиничною?
4. Які існують операції над матрицями і як вони здійснюються?
5. Сформулювати вимоги, які треба пред'явити до матриць для того, щоб їх можна було скласти.
6. Сформулювати вимоги, які треба пред'явити до матриць для того, щоб їх можна перемножити.
7. Що таке спряжена і ермітово-спряжена матриці?
8. Що таке визначник матриці? Як обчислити визначник матриці?
9. Які властивості визначників матриці?
10. Що таке мінор й алгебраїчне доповнення елементів матриці?
11. Теорема про розкладання визначника по елементам рядка або стовпця?
12. Що таке обернена матриця? Як знайти обернену матрицю?
13. Умова існування оберненої матриці?
14. Властивості оберненої матриці?
15. Що таке псевдообернена матриця?
16. Властивості псевдооберненої матриці?
17. Що таке ранг матриці?
18. Теорема про базисний мінор матриці?
19. Які перетворення не змінюють ранг матриці?
20. Як обчислити ранг матриці?
21. Що таке характеристичне рівняння матриці?
22. Що таке характеристичний поліном матриці?
23. Що таке квадратична форма і як її записати у матричному вигляді?
24. Знаковизначеність квадратичні форми? Як її визначити?
25. Канонічна квадратична форма? Як її знайти?
26. В чому полягає критерій Сільвестра?
27. Що таке уявна одиниця?

28. Що таке комплексне число?
29. Які відомі форми комплексного числа?
30. Формули переходу з однієї форми комплексного числа в інші?
31. Що таке модуль й аргумент комплексного числа?
32. Формула Ейлера?
33. Які відомі дії над комплексними числами?
34. Як знайти суму двох комплексних чисел в алгебраїчній та показниковій формі?
35. Як знайти добуток двох комплексних чисел в алгебраїчній та показниковій формі?
36. Як поділити два комплексних числа в алгебраїчній та показниковій формі?
37. Що таке комплексно спряжене число?
38. Як знайти логарифм комплексного числа?
39. Як піднести комплексно число до степеня (формула Муавра)?
40. Як добути корінь із комплексного числа?

ТЕМА 2. МАТРИЧНІ РІВНЯННЯ

Об'єкт дослідження – матричні рівняння та їх частинний випадок – системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Тема відноситься до розділу «Лінійна алгебра». В темі розглядаються наступні питання. Означення матричних рівнянь та системи лінійних алгебраїчних рівнянь, їх систематизація. Обернена матриця та її властивості. Псевдообернені матриці та їх властивості. Розв'язування найпростіших матричних рівнянь з квадратною та прямокутною матрицями.

Теорема Кронекера-Капеллі. Типи розв'язків системи лінійних алгебраїчних рівнянь: єдиний; загальний; частинний; базисний; система фундаментальних розв'язків. Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь: матричний; Крамера; Гауса; Жордана – Гауса.

Власні значення і власні вектора матриці.

Для успішного опанування цієї теми здобувачі повинні вміти наступне.

Матричні рівняння.

Знайти обернену та псевдообернену матрицю до даної. Знайти невідому матрицю X з рівняння $AX = B$ або $XA = B$, якщо матриці A і B відомі.

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Систематизувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Записувати їх у матричній формі. Досліджувати та розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь різними методами. Знаходити розв'язки систем лінійних алгебраїчних рівнянь, у яких ранг системи менше кількості невідомих: загальний; частинний; базисний. Знаходити власні значення та власні вектори матриці.

Рекомендована література [1, 2, 4]

Інформаційні ресурси

Відео лекційних та практичних занять. Режим доступу:
<https://www.youtube.com/@igorstorozhenko4153/videos>

Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу:
<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Індивідуальні завдання.

Тест 2. Матричні рівняння. Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу:

<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Питання для самоперевірки

1. Що таке матричне рівняння?
2. Що таке алгебраїчне матричне рівняння?
3. Як розв'язати матричні рівняння $AX = B$ та $XA = B$, якщо матриця A квадратна?
4. Як розв'язати матричні рівняння $AX = B$ та $XA = B$, якщо матриця A прямокутна?
5. Що таке система лінійних алгебраїчних рівнянь?

6. Яка система називається однорідною й неоднорідною?
7. Що таке загальний, частинний та базисний розв'язки?
8. Які системи рівнянь називаються сумісними й несумісними?
9. В чому суть теореми Кронекера-Капелі?
10. Метод Крамера розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь?
11. Методи Гауса і Джордана – Гауса розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь?
12. Яким методом можна розв'язати систему лінійних алгебраїчних рівнянь у якій ранг матриці системи менше кількості невідомих?
13. Яким методом можна знайти нетривіальний розв'язок, якщо він є, однорідної системи алгебраїчних рівнянь?
14. Як знайти обернену й псевдообернену матриці?
15. Що таке характеристичний поліном матриці?
16. Які числа є власними даної матриці? Як їх знайти?
17. Що таке власні вектора матриці? Як їх знайти?

ТЕМА 3. ВЕКТОРИ

Об'єкт дослідження – вектори в багатовимірному просторі, як елементи будь-якої природи лінійного простору. Тема відноситься до розділу «Лінійна алгебра». В темі розглядаються наступні питання. Означення вектора та лінійного простору. Лінійна залежність та незалежність векторів. Базис векторів. Розкладання векторів по базисним векторам. Координати векторів. Евклідов простір. Нормований простір. Норма вектора. Сума векторів, добуток вектора на скаляр. Аксиоми лінійного простору. Скалярний добуток векторів. Властивості скалярного добутку векторів. Кут між векторами. Векторний добуток векторів та його властивості. Змішаний добуток векторів та його властивості. Умова ортогональності, колінеарності та компланарності векторів. Ортонормований базис векторів.

Для успішного опанування цієї теми здобувачі повинні вміти наступне.

Розкладання вектора по базисним векторам

Перевіряти лінійну залежність та незалежність системи векторів. Розкласти вектор по базисним векторам. Переходити від одного базису до іншого. Обчислювати лінійні комбінації векторів: сума векторів та добуток вектора на скаляр. Використовувати аксіоми лінійного простору. Перевіряти колінеарність векторів.

Скалярний добуток векторів

Знаходити довжину векторів, кут між векторами, скалярний добуток векторів. Використовувати властивості Евклідового та нормованого простору.

Перевіряти ортогональність векторів.

Векторний та змішаний добуток векторів

Знаходити векторний та змішаний добуток векторів. Визначати напрямок вектора, що дорівнює векторному добутку векторів відносно площині, в яких вони розташовані. Використовувати властивості векторного та змішаного добутків векторів. Знаходити площу та об'єм фігур, які побудовані на векторах. Перевіряти компланарність векторів.

Рекомендована література [1, 2, 4]

Інформаційні ресурси

Відео лекційних та практичних занять. Режим доступу:
<https://www.youtube.com/@igorstorozhenko4153/videos>

Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу:
<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Індивідуальні завдання.

Тест 3. Вектори. Дистанційний курс «Вища та прикладна математика».
Режим доступу:
<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Питання для самоперевірки

1. Що таке лінійний простір і вектор?
2. Приведіть аксіоми лінійного простору.
3. Які вектори є лінійно залежними і які лінійно незалежними?
4. Що таке базисна система векторів?
5. Що таке координати вектора?
6. Як знайти координати вектора, що сполучує точки A і B ?
7. Як здійснюється операція добутку вектора на скаляр?
8. Як знайти суму двох векторів?
9. Що таке Евклідовий простір
10. Що таке нормований простір?
11. Норма Евклідового простору?
12. Що таке скалярний добуток векторів?
13. Як визначити кут між векторами?
14. Назвіть умову ортогональності векторів?
15. Приведіть формулу скалярного добутку векторів, якщо використовувати правила добутку матриць.
16. Приведіть формулу векторного добутку векторів.
17. Як направлений вектор рівний векторному добутку векторів $\mathbf{a}$ і $\mathbf{b}$
18. Приведіть формулу довжини векторного добутку векторів.
19. Приведіть властивості векторного добутку векторів.
20. Що таке змішаний добуток векторів?
21. Приведіть властивості змішаного добутку векторів.
22. Чому дорівнює площа трикутника, побудованого на векторах $\vec{a}$ і $\vec{b}$?
23. Чому дорівнює об'єм паралелепіпеда побудованого на векторах $\vec{a}$, $\vec{b}$ і $\vec{c}$?
24. Назвіть умову компланарності векторів.
25. Назвіть умову колінеарності векторів.

ТЕМА 4. ПРЯМА ТА ПЛОЩИНА

Об'єкт дослідження – прямі та площини. Тема відноситься до розділу «Аналітична геометрія». В темі розглядаються наступні питання. Означення кривої та поверхні, їх частинні випадки – означення прямої та площини. Рівняння, які задають пряму на площині, в тривимірному та багатовимірному просторі. Рівняння, які задають площину. Аналітичні вирази, які дозволяють з'ясувати взаємне розташування прямих та площин.

Для успішного опанування цієї теми здобувачі повинні вміти наступне.

Пряма лінія

Задати аналітичне рівняння прямої різними способами: канонічне рівняння; параметричне рівняння; рівняння прямої, що проходить через дві точки з відомими координатами; рівняння прямої, як перетин двох площин. Якщо пряма знаходиться на площині, то додатково: загальне рівняння прямої; рівняння прямої, що проходить через точку з відомими координатами та перпендикулярна вектору з відомими координатами; рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом; рівняння прямої, що відтинає відрізки на осях. Перетворювати одне рівняння прямої на інше. Знаходити координати точки перетину заданих прямих. Знаходити рівняння прямої за умовами. Характеризувати за рівнянням пряму лінію відносно системи координат. Знаходити кут між прямими. Знаходити відстань між точкою та прямою, між паралельними або мимобіжними прямими.

Площина

Задати аналітичне рівняння площини різними способами: загальне рівняння площини; рівняння площини, що проходить через точку з відомими координатами та перпендикулярної вектору з відомими координатами; рівняння площини, що проходить через три точки з відомими координатами; рівняння площини, що відтинає відрізки на осях; параметричне рівняння площини. Перетворювати одне рівняння площини на інше. Знаходити рівняння площини за умовами. Характеризувати за рівнянням площину відносно системи

координат. Знаходити кут між площинами, кут між прямою і площиною. Знаходити відстань між точкою та площиною, між паралельними площинами, між паралельними прямою і площиною. Знаходити координати точки перетину заданих площин, прямої та площини.

Рекомендована література [1, 2, 4–6]

Інформаційні ресурси

Відео лекційних та практичних занять. Режим доступу:
<https://www.youtube.com/@igorstorozhenko4153/videos>

Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу:
<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Індивідуальні завдання.

Тест 4. Прямі та площини. Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу:

<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Питання для самоперевірки

1. Що таке лінія й поверхня з точки зору аналітичної геометрії?
2. Що таке поверхня з точки зору аналітичної геометрії?
3. Що таке ортонормований базис?
4. Декартова система координат та її ортонормовані базисні вектори?
5. Полярна система координат та її ортонормовані базисні вектори?
6. Циліндрична система координат та її ортонормовані базисні вектори?
7. Сферична система координат та її ортонормовані базисні вектори?
8. Перетворення координат декартової системи у циліндричні та навпаки?
9. Перетворення координат декартової системи у сферичні та навпаки?
10. Що таке пряма?
11. Що таке площина?
12. Напишіть та поясніть рівняння прямої на площині через координати вектора, який перпендикулярний прямій?

13. Напишіть та поясніть канонічне рівняння прямої на площині?
14. Напишіть та поясніть параметричне рівняння прямої на площині?
15. Кут між прямими на площині? Відстань між точкою і прямою?
16. Рівняння прямої в тривимірному просторі?
17. Рівняння площини через вектор, який перпендикулярний площині?
18. Кут між площинами?
19. Кут між площиною і прямою?
20. Відстань між точкою і площиною, між прямою і площиною?
21. Відстань між точкою і прямою, між паралельними та між мимобіжними прямими?
22. Умова перпендикулярності, паралельності й компланарності прямих?
23. Як знайти перетин прямої та площини?
24. Що є перетином двох площин? Як знайти перетин двох площин?

ТЕМА 5. КРИВІ ТА ПОВЕРХНІ ДРУГОГО ПОРЯДКУ

Об'єкт дослідження – лінії та поверхні другого порядку. Тема відноситься до розділу «Аналітична геометрія». В темі розглядаються наступні питання. Означення кривої та поверхні, їх частинні випадки – означення кривої та поверхні другого порядку. Параметричне рівняння кривої та поверхні другого порядку. Загальне рівняння кривої другого порядку на площині. Рівняння кривої другого порядку на площині через квадратичну форму. Ортогональні інваріанти. Класифікація кривих другого порядку на площині. Характеристики кривих другого порядку: ексцентриситет; фокуси; директриси. Властивості та канонічне рівняння кривих другого порядку на площині: еліпс; коло; парабола; гіпербола.

Загальне рівняння поверхні другого порядку. Рівняння поверхні другого порядку через квадратичну форму. Ортогональні інваріанти. Властивості, рівняння та класифікація поверхень другого порядку.

Для успішного опанування цієї теми здобувачі повинні вміти наступне.

Криві другого порядку

Обчислювати ортогональні інваріанти. Записувати канонічне і параметричне рівняння еліпсу, кола, гіперболи та параболи на площині за їх основними характеристиками і навпаки – за рівнянням визначати властивості кривої. Привести загальне рівняння до канонічного рівняння та знаходити відповідне перетворення системи координат.

Поверхні другого порядку

Обчислювати ортогональні інваріанти. Записувати канонічне рівняння сфери, конусів, еліпсоїду, одно- та двопорожнинного гіперболоїдів, еліптичного та гіперболічного параболоїдів, еліптичного, параболічного та гіперболічного циліндрів.

Рекомендована література [1, 2, 4, 6]

Інформаційні ресурси

Відео лекційних та практичних занять. Режим доступу:
<https://www.youtube.com/@igorstorozhenko4153/videos>

Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу:
<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Індивідуальні завдання.

Тест 5. Криві та поверхні другого порядку. Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу:

<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Питання для самоперевірки

1. Що називається алгебраїчною лінією порядку n на площині?
2. Як можна визначити лінію в тривимірному середовищі?
3. Яким рівнянням визначається лінію другого порядку на площині? Запишіть рівняння лінії в матричному вигляді.
4. Ортогональні інваріанти ліній другого порядку на площині?

5. Що таке еліпс? Назвіть його елементи й властивості.
6. Запишіть канонічне й параметричне рівняння еліпсу.
7. Що таке гіпербола? Назвіть її елементи й властивості.
8. Запишіть канонічне й параметричне рівняння гіперболи.
9. Що таке парабола? Назвіть її елементи й властивості.
10. Запишіть канонічне й параметричне рівняння параболи.
11. Що таке ексцентриситет і директриса? Чому дорівнює ексцентриситет?
12. Запишіть у полярній системі координат рівняння лінії другого порядку.
13. Невироджені лінії другого порядку?
14. Вироджені лінії другого порядку?
15. Що таке поверхня другого порядку? Яким рівнянням вона визначається?
16. До яких п'яти загальних видів може бути перетворено многочлен другої степені у просторі ортогональною зміною прямокутної системи координат.
17. Що таке еліпсоїди? Які вони бувають? Написати його канонічне рівняння.
18. Що таке однопорожнинний гіперболоїд? Які він має властивості?
19. Написати та пояснити канонічне рівняння однопорожнинного гіперболоїду.
20. Що таке двопорожнинний гіперболоїд? Які він має властивості?
21. Написати та пояснити канонічне рівняння двопорожнинного гіперболоїду.
22. Що таке конус другого порядку? Які він має властивості?
23. Написати та пояснити канонічне рівняння конуса другого порядку.
24. Що таке еліптичний параболоїд. Які він має властивості?
25. Написати та пояснити канонічне рівняння еліптичного параболоїда.
26. Що таке гіперболічний параболоїд. Які він має властивості?
27. Написати та пояснити канонічне рівняння гіперболічного параболоїда.
28. Що таке еліптичний циліндр. Які він має властивості?
29. Написати та пояснити канонічне рівняння еліптичного циліндру.
30. Що таке гіперболічний циліндр. Які він має властивості?
31. Написати та пояснити канонічне рівняння гіперболічного циліндру.
32. Що таке параболічний циліндр. Які він має властивості?
33. Написати та пояснити канонічне рівняння параболічного циліндру.
34. В яких випадках канонічне рівняння другого порядку визначає дві прямі, що перетинаються.
35. В яких випадках канонічне рівняння другого порядку визначає дві площини.

ТЕМА 6. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ

Об'єкт дослідження – дійсні функції, векторні та скалярні поля. Предмет дослідження – границі функції, похідні функції, диференціальні оператори, екстремуми та інші властивості функції. Тема відноситься до розділу «Математичний аналіз». В темі розглядаються наступні питання.

Функціональні залежності та їх основні властивості. Означення границі функції, нескінченно малої і нескінченно великої величини. Теорема про границі. Неперервність функції, основні властивості неперервних функцій. Типи розривів функцій.

Означення похідної та диференціала функції однієї дійсної змінної. Правила диференціювання. Похідні елементарних функцій. Похідні і диференціали вищих порядків. Диференціювання функцій багатьох змінних – частинні похідні, повний диференціал. Похідні від параметричних і не явно заданих функцій.

Дослідження функцій: визначення екстремумів, у тому числі функцій двох змінних, точок перегину, асимптот, визначення інтервалів монотонності та опуклості кривої. Розкриття невизначеностей за правилами Лопіталю. Застосування формул Тейлора і Маклорена для апроксимації функцій. Застосування повного диференціала для оцінки граничної похибки непрямих вимірювань.

Криволінійні ортогональні координати. Базисні системи векторів різних криволінійних систем координат. Векторні та скалярні поля в Декартовій, циліндричній та сферичній системі координат. Диференціальні оператори: Гамільтона, Лапласа, градієнт, дивергенція, ротор в різних системах координат.

Для успішного опанування цієї теми здобувачі повинні вміти наступне.

Границя функції

Обчислювати границі функції, у тому числі розкривати невизначеності перетвореннями функцій. Використовувати для обчислення границь функцій першу та другу чудову границю.

Диференціювання

Знаходити та обчислювати похідні та диференціали функцій однієї дійсної змінної. Знаходити та обчислювати частинні похідні та повні диференціали функцій багатьох змінних. Знаходити похідні функцій, які задані параметрично та неявно.

Дослідження функцій

Знаходити екстремуми функцій багатьох змінних. Досліджувати характеристики функцій однієї дійсної змінної: інтервали монотонності, точки розриву, екстремуми, точки перегину, кривизну кривих, асимптоти.

Обчислювати границі функцій за допомоги правила Лопітала – Бернуллі. Знаходити рівняння дотичної та нормалі. Обчислювати граничну похибку непрямих вимірювань.

Векторний аналіз

Обчислювати значення скалярної та векторної функції. Записувати їх в різних системах координат. Знаходити градієнт дивергенцію, ротор та оператор Лапласа в Декартовій, циліндричній та сферичній системі координат, відповідно скалярних та векторних полів. Використовувати властивості зазначених диференціальних операторів.

Рекомендована література [1, 3, 7, 8]

Інформаційні ресурси

Відео лекційних та практичних занять. Режим доступу:
<https://www.youtube.com/@igorstorozhenko4153/videos>

Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу:
<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Індивідуальні завдання.

Тест 6. Диференціальне числення. Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу:
<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Питання для самоперевірки

1. Що таке границя функції?
2. Що таке однобічна границя функції?
3. Як позначається границя функції?
4. Чи завжди можна обчислити границю функції?
5. Чи існує границя функції $y = \frac{1}{(x-a)^2}$ при $x \rightarrow a$. Якщо так, то чому вона дорівнює? Чи існує значення цієї функції $x = a$
6. Які процеси в економіці можна вважати неперервними, а які розривними?
7. Чи може обмежена функція мати розрив II роду?
8. Чи можуть всі значення неперервної функції бути раціональними?
9. Яка функція називається нескінченно великою?
10. Яка функція називається нескінченно малою?
11. Вкажіть властивості нескінченно малої величини.
12. Як порівняти нескінченно мали величини?
13. Які величини називаються еквівалентними нескінченно малими (великими)?
14. Наведіть приклади еквівалентних нескінченно малих величин.
15. Чи зміниться границя відносини двох нескінченно малих, якщо одну (або обидві) замінити на їх еквівалентні величини?
16. Як можна перейти від нескінченно великий до нескінченно малої і навпаки.
17. Що таке похідна функції?
18. У чому полягає зміст похідної функції?
19. Якими загальноприйнятими способами можна позначати похідну функції?
20. Як позначається диференціал функції?
21. За допомогою, якої формули можна знайти диференціал функції?
22. Чому дорівнює похідна від суми функцій?
23. Чому дорівнює похідна від множення двох функцій?
24. Чому дорівнює похідна від відношення двох функцій?
25. Чому дорівнює похідна складної функції?
26. Що таке похідна від функції n -го порядку?
27. Що таке диференціал функції n -го порядку?
28. Якими способами можна позначити похідну від функції n -го порядку?

29. Нехай знаходиться частинна похідна функції f по змінній x_i . Яким чином необхідно поводитися з іншими змінними?
30. Скільки частинних похідних першого порядку має функція $f(x_1, x_2, x_3)$?
31. Як можна позначати частинні похідні
32. Що таке повний диференціал функції?
33. Як позначаються частинні похідні вище першого порядку?
34. Теорема Шварца?
35. Необхідна умова існування екстремуму функції однієї змінної?
36. Достатні умови існування екстремуму функції однієї змінної?
37. Що таке точка перегину? Необхідна і достатні умови точки перегину?
38. Необхідна і достатня умова екстремуму функції багатьох змінних?
39. Що таке умовний екстремум? Як знайти умовний екстремум функції?
40. Що таке асимптота функції? Як знайти асимптоти?
41. В чому полягає правила Лопіталя-Бернуллі?
42. Що називається похибкою? Які види похибок Ви знаєте та як їх знайти?
43. Запишіть формулу Тейлора і її частинний випадок формулу Маклорена.
44. Що таке кривизна? Як її знайти?
45. Дотична і нормальна площина, дотична і нормальна пряма?
46. Що називається векторним і скалярним полем?
47. Визначити основні криволінійні системи координат?
48. Визначити коефіцієнти Ламе полярній, циліндричній і сферичній систем координат?
49. Визначити формули прямого і зворотного відображення Декартової в полярну циліндричну і сферичну систему координат?
50. Визначити формули диференціала дуги в Декартовій, полярній, циліндричній і сферичній системі координат?
51. Що таке потік векторного поля?
52. Що таке циркуляція векторного поля?
53. Що таке оператор набла або оператор Гамільтона?
54. Що таке градієнт скалярної функції?
55. За якою формулою можна визначити градієнт функції в Декартовій полярній,

циліндричній і сферичній системі координат?

56. Що таке дивергенція векторної функції?

57. За якою формулою можна визначити дивергенція вектора в Декартовій, циліндричній і сферичній системі координат?

58. За якою формулою можна визначити дивергенція вектора в довільній ортогональній криволінійній системі координат?

59. Що таке ротор векторної функції?

60. За якою формулою можна визначити ротор вектора в Декартовій, циліндричній і сферичній системі координат?

61. За якою формулою можна визначити ротор вектора в довільній ортогональній криволінійній системі координат?

62. Що таке оператор Лапласа?

63. За якою формулою можна визначити оператор Лапласа в Декартовій, циліндричній і сферичній системі координат?

64. За якою формулою можна визначити оператор Лапласа в довільній ортогональній криволінійній системі координат?

65. Визначити основні властивості градієнта, дивергенції, ротора, оператора Лапласа?

ТЕМА 7. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ

Об'єкт дослідження – дійсні функції, векторні та скалярні поля. Предмет дослідження – інтеграли від заданих функцій, векторних та скалярних полів. Тема відноситься до розділу «Математичний аналіз». В темі розглядаються наступні питання. Визначений і невизначений інтеграли, їх властивості, зокрема треба звернути увагу на інтегральну теорему про середнє і основну теорему математичного аналізу (формулу Ньютона-Лейбніца). Невизначені інтеграли елементарних функцій. Інтегрування за допомоги заміни змінної та формули інтегрування частинами. Невласні інтеграли I і II типу. Інтегрування дрібно раціональних, тригонометричних та ірраціональних функцій.

Застосування інтегрального числення для обчислення площ та об'ємів фігур, а також застосування інтегрування в прикладних фінансових, економічних і маркетингових задачах.

Кратні інтеграли та їх властивості. Обчислення подвійних та потрійних інтегралів послідовним інтегруванням. Заміна змінної в кратних інтегралах. Інтегрування в циліндричних і сферичних системах координат.

Лінійні інтеграли I і II типу та їх властивості. Методи інтегрування контурних інтегралів. Інтеграл по замкнутому контуру та його властивості.

Загальні відомості про поверхневі інтеграли.

Застосування інтегрального числення для скалярних та векторних полів. Циркуляція та потік векторного поля. Поверхня рівня скалярного поля. Векторна лінія векторного поля. Інтегральні теореми векторного аналізу: основна теорема векторного аналізу (теорема Гельмгольца); теорема Остроградського – Гауса; формула Кельвіна – Стокса і формула Гріна.

Для успішного опанування цієї теми здобувачі повинні вміти наступне.

Інтеграл по Ріману, невластний інтеграл, невизначений інтеграл

Аналітично обчислювати інтеграли різних типів. Застосовувати інтегральну теорему про середнє, формулу Ньютона – Лейбніца, формулу інтегрування частинами, метод заміни змінної. Використовувати інтегрування в прикладних задачах: обчислювати площу фігур; об'єм тіл обертання; середнє значення функції; у фінансових, економічних та маркетингових задачах.

Кратні та лінійні інтеграли.

Обчислювати кратні інтеграли послідовним інтегруванням. Знаходити довжину кривої, площу фігур, об'єми тіл, потік і циркуляцію векторних полів.

Застосовувати інтегрування в прикладних задачах.

Рекомендована література [1, 3, 7, 8]

Інформаційні ресурси

Відео лекційних та практичних занять. Режим доступу:
<https://www.youtube.com/@igorstorozhenko4153/videos>

Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу:
<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Індивідуальні завдання.

Тест 7. Інтегральне числення. Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу:

<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Питання для самоперевірки

1. Що таке визначений інтеграл?
2. Властивості визначеного інтегралу.
3. Обчислення визначеного інтеграла за формулою Ньютона-Лейбніца.
4. Сформулюйте інтегральну теорему про середнє?
5. Що таке невизначений інтеграл?
6. Властивості невизначеного інтегралу.
7. Невизначені інтеграли простіших елементарних функцій.
8. Формула інтегрування частинами.
9. Інтегрування раціональних функцій.
10. Інтегрування тригонометричних функцій.
11. Інтегрування ірраціональних функцій.
12. Що таке невластний інтеграл I-го та II-го роду?
13. Умови збіжності невластних інтегралів.
14. Як обчислювати невластні інтеграли?
15. Що таке подвійний і потрійний інтеграл?
16. Заміна змінної в кратних інтегралах.
17. Перехід від кратного інтеграла до повторних.
18. Що таке лінійний інтеграл I-го та II-го роду?
19. Властивості лінійних інтегралів I-го та II-го роду.

20. Як обчислювати лінійні інтеграли I-го та II-го роду?
21. Лінійні інтеграли I-го та II-го роду по замкнутому контуру.
22. Що таке поверхневий інтеграл I-го та II-го роду?
23. Типи полів: потенціальне, соліноїдальне, гармонічне.
24. Основна теорема векторного аналізу (теорема Гельмгольца).
25. Циркуляція і потік векторного поля.
26. Поверхня рівня скалярного поля.
27. Векторна лінія векторного поля.
28. Теорема Остроградського – Гауса.
29. Формула Кельвіна – Стокса і формула Гріна

ТЕМА 8. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ

Об'єкт дослідження – дійсні функції. Предмет дослідження – загальні диференціальні рівняння. Тема відноситься до розділу «Математичний аналіз». Термінологія і основні висновки з теорії диференціальних рівнянь. Систематизація диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку, які розв'язуються аналітично: з відокремленими змінними; з однорідною функцією; лінійні; Бернуллі; в повних диференціалах. Диференціальні рівняння другого порядку, що дозволяють зменшувати порядок та лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Задачі з початковими та граничними умовами.

Для успішного опанування цієї теми здобувачі повинні вміти наступне.

Диференціальні рівняння першого порядку

Знаходити загальний та частинні розв'язки диференціальних рівнянь з відокремлюваними змінними, однорідних рівнянь першого порядку, лінійних рівнянь першого порядку, рівнянь Бернуллі, рівнянь в повних диференціалах.

Диференціальні рівняння вищих порядків

Знаходити загальний та частинні розв'язки рівнянь вищих порядків, які дозволяють зменшити порядок, однорідних і неоднорідних лінійних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

Застосовувати диференціальні рівняння в прикладних задачах.

Рекомендована література [1, 3, 8]

Інформаційні ресурси

Відео лекційних та практичних занять. Режим доступу:
<https://www.youtube.com/@igorstorozhenko4153/videos>

Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу:
<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Індивідуальні завдання.

Тест 8. Диференціальні рівняння. Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу:
<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Питання для самоперевірки

1. Дайте означення диференціального рівняння і його розв'язку.
2. Як визначити порядок диференціального рівняння?
3. Що таке задача Коші? Що таке крайова задача?
4. Які диференціальні рівняння називаються рівняннями першого порядку?
5. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними? Як їх розв'язати?
6. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку? Як їх розв'язати?
7. Лінійне рівняння першого порядку? Як їх розв'язувати?
8. Рівняння Бернуллі? Як їх розв'язувати?
9. Диференціальні рівняння в повних диференціалах? Як їх розв'язувати.
10. Які диференціальні рівняння другого порядку дозволяють знизити порядок?
11. За допомоги якої заміни можна зменшити порядок рівняння $F(x, y', y'')$?
12. За допомоги якої заміни можна зменшити порядок рівняння $F(y, y', y'')$?
13. Яке рівняння називається лінійним диференціальним рівнянням другого

порядку зі сталими коефіцієнтами? Як їх розв'язувати?

14. Що таке характеристичне рівняння лінійного диференціального рівняння?
15. Наведіть типи розв'язків лінійних однорідних диференціальних рівнянь другого порядку для дійсних коренів, вироджених коренів, комплексно-спряжених коренів характеристичного рівняння.
16. Як знайти розв'язок неоднорідного диференціальним рівнянням зі сталими коефіцієнтами у випадку спеціальних функцій.
17. Поясніть метод Лагранжа (метод варіації довільними сталими).

ТЕМА 9. РЯДИ

Об'єкт дослідження – числові та функціональні ряди. Тема відноситься до розділу «Математичний аналіз». Основні означення числових та функціональних рядів. Сума ряду. Необхідна умова збіжності числового ряду. Признаки збіжності числових рядів. Геометричний і гармонічний числові ряди.

Основні теореми про збіжність функціональних рядів. Рівномірна збіжність функціонального ряду. Властивості рівномірно збіжних функціональних рядів.

Степеневі ряди та інтервал їх збіжності. Ряди Тейлора і Маклорена. Розвинення функцій в степеневі ряди.

Ряд Фур'є. Перетворення Фур'є. Енергетичний спектр трендів. Розвинення функцій в ряд Фур'є.

Використання рядів для приблизного обчислювання значень функцій, інтегралів та розв'язання диференціальних рівнянь.

Для успішного опанування цієї теми здобувачі повинні вміти наступне.

Числові ряди

Обчислювати суму числового ряду. Перевіряти числовий ряд на збіжність. Використовувати для цього наступні ознаки збіжності ряду: порівняльну; Д'аламбера; радикальну Коші; інтегральну Коші; Лейбніца.

Функціональні ряди

Знаходити інтервал збіжності степеневого ряду. Розвинути функцію у степеневий ряд. Розвинути періодичну функцію в ряд Фур'є.

Застосовувати степеневі ряди і ряди Фур'є для обчислення інтегралів та розв'язування диференціальних рівнянь.

Рекомендована література [1, 3, 9]

Інформаційні ресурси

Відео лекційних та практичних занять. Режим доступу:
<https://www.youtube.com/@igorstorozhenko4153/videos>

Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу:
<http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Індивідуальні завдання.

Тест 9. Ряди. Дистанційний курс «Вища та прикладна математика». Режим доступу: <http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

Питання для самоперевірки

1. Що таке числовий ряд?
2. Означення збіжності та сума числового ряду.
3. Що можна сказати про збіжність ряду $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$, якщо $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$?
4. Необхідна умова збіжності ряду. Критерій Коші збіжності числового ряду.
5. Критерій збіжності ряду з невід'ємних чисел.
6. Перша і друга ознака порівняння збіжності ряду.
7. Радіальна ознака Коші.
8. Ознака Д'Аламбера.
9. Інтегральна ознака збіжності ряду.
10. Абсолютна та умовна збіжність числового ряду.
11. Ознака Лейбніца.
12. Що таке функціональний ряд та його сума.
13. Рівномірна збіжність функціональних рядів.

14. Властивості рівномірно збіжних рядів: неперервність суми, почленне інтегрування та диференціювання.
15. Степеневі ряди: означення, область збіжності.
16. Теорема Абеля про абсолютну збіжність. Радіус збіжності.
17. Рівномірна збіжність степеневого ряду. Інтегрування та диференціювання
18. степеневого ряду.
19. Ряди Тейлора і Маклорена.
20. Ряд Маклорена елементарних функцій.
21. Сформулюйте означення тригонометричного ряду Фур'є.
22. Коефіцієнти Фур'є періодичної функції $f(x)$ з періодом 2π функції.
23. Сформулюйте достатні умови подання функції $f(x)$ через її ряд Фур'є.
24. Комплексна форма ряду Фур'є та комплексні коефіцієнти ряду Фур'є.
25. Коефіцієнти Фур'є для парних і непарних функцій.
26. Коефіцієнти Фур'є та ряд Фур'є періодичної $2l$ -періодичних функцій
27. Інтеграл Фур'є
28. Перетворення Фур'є

ДІАГНОСТИКА УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

Контроль знань і практичних навиків здобувачів вищої освіти з дисципліни здійснюється згідно «Положенню про організацію освітнього процесу в державному біотехнологічному університеті». Контрольні заходи діагностики успішності навчання включають поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних та індивідуальних занять у формі усне опитування, письмове опитування або тестове опитування, а також під час самостійної роботи у формі письмове опитування або тестове опитування, у тому числі на навчальній платформі ДБТУ. Режим доступу: <http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3665>

В результаті поточного контролю здобувач вищої освіти отримує бали за кожен навчальну тему. Критерії нарахування балів додаються.

Якщо тестування відбувається на навчальній платформі ДБТУ, то поточний рейтинг за дисципліну «Вища та прикладна математика» дорівнює сумі балів по 9 тестам. Кожен тест виявляє опанування певної теми дисципліни. У підрахунку поточного рейтингу використовуються ті спроби тестування, в яких здобувач набрав максимальну кількість балів.

Підсумковий контроль проводиться у формі семестрового контролю знань.

Якщо поточний рейтинг здобувача вищої освіти на останньому практичному занятті складає не менше 60 балів, то опанування дисципліни є успішним. Здобувач вищої освіти отримує залік по дисципліні.

Якщо кількість балів за поточний рейтинг здобувача менше 60, але більше 35, то здобувачу вищої освіти пропонується на свій вибір або пройти тестування по незарахованим темам і отримати прохідні бали, або пройти загальний семестровий контроль по всім темам дисципліни. Теж саме стосується випадку, коли здобувач освіти бажає підвищити свій рейтинг з дисципліни

Якщо кількість балів за поточний рейтинг менше 35, то здобувачу вищої освіти треба обов'язково пройти повторне вивчення дисципліни.

Семестровий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у форматі семестрового заліку в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою, і в терміни, встановлені графіком навчального процесу.

Семестровий залік – це форма підсумкового контролю засвоєння здобувачем вищої освіти теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни, що проводиться як контрольний захід.

Семестровий залік складається на останньому практичному занятті. Результати заліку визначаються за 100-бальною шкалою, шкалою ЄКТС і національною шкалою оцінювання («зараховано», «не зараховано») і вносяться до відомості успішності, залікової книжки та навчальної картки здобувача вищої освіти. Ці результати є обов'язковою складовою загальної підсумкової оцінки з дисципліни.

Якщо здобувач не погоджується з рішенням викладача про присвоєння йому балів рейтингу за тему або семестровий залік, то він повинен протягом семестру звернутися з письмовою апеляцією до завідувача кафедри та у визначений термін скласти усну атестацію перед комісією. Склад апеляційної комісії у кожному конкретному випадку визначається завідувачем кафедри.

Порядок підвищення рейтингу за семестровий залік та дисципліну визначається «Положенням про організацію освітнього процесу в державному біотехнологічному університеті».

Шкала оцінювання

Сума балів	ECTS	Національна шкала	Підвищення рейтингу
90 – 100	A	зараховано	за бажанням
82 – 89	B		
74 – 81	C		
64 – 73	D		
60 – 63	E		
35 – 59	FX	не зараховано	обов'язково
0 – 34	F	не зараховано	повторне вивчення дисципліни

Розподіл балів за темами

Тема	Максимальний бал	Прохідний бал
Тема 1. Матриці та комплексні числа	10	6,0
Тема 2. Матричні рівняння	12	7,2
Тема 3. Вектори	10	6,0
Тема 4. Прямі та площини	9	5,4
Тема 5. Криві та поверхні другого порядку	9	5,4
Тема 6. Диференціальне числення	13	7,8
Тема 7. Інтегральне числення	13	7,8
Тема 8. Диференціальні рівняння	13	7,8
Тема 9. Ряди	11	6,6
Сума балів	100	60

ЛІТЕРАТУРА

1. Стороженко І. П. Вища математика: підручник. – Харків: ДБТУ, 2024. 376 с.
Режим доступ: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/55445>
2. Стороженко І. П. Вища математика: Навчальний посібник в 2 частинах. Частина 1. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. – Харків: «Друкарня Мадрид», 2020. – 80 с.
Режим доступ: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/7943>
3. Стороженко І. П. Вища математика: Навчальний посібник в 2 частинах. Частина II. Математичний аналіз. – Харків: «Друкарня Мадрид», 2020. – 156 с.
Режим доступ: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/7965>
4. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдигін, І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдигіна. – К.: «ТВіМС», 2011. – 224 с.
5. Аналітична геометрія (пряма та площина). Основи теорії та методика розв'язування задач: навчальний посібник для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навч. інж. спец.: уклад.: О. І. Завгородній, О. В. Соловиченко Д. А. Левкін, Т. О. Сичова. Харків: ДБТУ, 2023. 66 с.
Режим доступ: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/55438>
6. Гриньов Б. В., Кириченко І. К. Аналітична геометрія: Підручник для вищих навчальних закладів. – Харків: «Гімназія», 2008. – 340 с.
7. Збірник задач з векторного та тензорного числення: навч. посіб. для студентів фізичних факультетів університетів / М.Ф. Ледней, М. А. Разумова, О. В. Романенко, В. М. Хотяїнцев. – К.: «Видавничо-поліграфічний центр Київський університет», 2010. – 129 с.
8. Вища математика: Підручник / Домбровський В.А., Крижанівський І.М., Мацьків Р.С., Мигович Ф.М., Неміш В.М., Окрепкий Б.С., Хома Г.П., Шелестовська М.Я.; за редакцією Шинкарика М.І. –Тернопіль: «Видавництво Карп'юка», 2003. – 480 с.
9. Стрелковська І. В., Поскаленко В. М. Ряди Фур'є. Інтеграл Фур'є. Навчальний посібник для фахівців в галузі зв'язку. – Одеса: «Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова», 2021. – 122 с.

Навчально-методичне видання

ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА

Методичні вказівки

для самостійного вивчення дисципліни

Укладач:

СТОРОЖЕНКО Ігор Петрович

Державний біотехнологічний університет

61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44