

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Донбаський державний педагогічний університет»

Кафедра геометрії та методики викладання математики
(повна назва кафедри)

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вибрані питання математики

(назва навчальної дисципліни)

Метричні задачі теорії прямих і площин в афінних координатах

**підготовки здобувачів ступеня вищої освіти
магістра**

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності **014 Середня освіта (математика)**

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізації

(назва спеціалізації)

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО КАФЕДРОЮ:

геометрії та методики викладання математики

(повна назва кафедри)

УКЛАДАЧІ ПРОГРАМИ: КАДУБОВСЬКИЙ О.А. – кан. фіз.-мат. н., доцент,
доцент кафедри геометрії та методики викладання
математики
фізико-математичного факультету ДДПУ

РЕЦЕНЗЕНТИ: ТУРКА Т.В. – кандидат фіз.-мат. наук, доцент,
завідувач кафедри алгебри
фізико-математичного факультету ДДПУ

СІЛІН Є.С. – кандидат фіз.-мат. наук,
начальник відділу кадрів ДДПУ,
доцент кафедри математики
фізико-математичного факультету ДДПУ

Рекомендовано до впровадження
науково-методичною радою
Державного вищого навчального закладу
«Донбаський державний педагогічний університет»

« 17 » лютого 20 16 р.

протокол № 12

Перший проректор _____ Набока О.Г.

ВСТУП

Навчальна програма (варіативної) дисципліни «Вибрані питання математики» (*Метричні задачі теорії прямих і площин в афінних координатах*) складена відповідно до освітньої програми та навчального плану підготовки здобувачів ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 014 Середня освіта (математика).

Предметом вивчення навчальної дисципліни є найпростіші фігури, які в узагальнених декартових координатах задаються рівняннями та системами рівнянь першого степеня; на площині – це прямі, у просторі – площини і прямі.

Міждисциплінарні зв'язки:

для опанування матеріалів даної дисципліни необхідне вивчення дисциплін: «Векторна алгебра», «Лінійна алгебра», «Аналітична геометрія». В свою чергу, дана дисципліна повинна забезпечити ґрунтовну основу для вивчення курсу методики і дидактики навчання аналітичної геометрії (частковій методикі).

Програма навчальної дисципліни містить такі змістові модулі:

1. Елементи векторної алгебри в афінних координатах.
2. Метричні задачі теорії прямих на площині в афінних координатах.
3. Метричні задачі теорії прямих і площин у просторі в афінних координатах.

1. Мета і завдання навчальної дисципліни

1.1. **Метою** вивчення навчальної дисципліни «Вибрані питання математики» (Метричні задачі теорії прямих на площині та прямих і площин у просторі в афінних координатах) є:

- підвищення професійного рівня в сенсі освітньої підготовки майбутніх фахівців з математики та викладачів математики тощо;
- розвинення знань здобувачів щодо конкретних результатів класичних курсів з аналітичної геометрії та лінійної алгебри, які мають широкий діапазон застосування при розв'язуванні метричних задач з геометрії, зокрема на прямі в площині та прямі і площини у просторі;
- забезпечення здобувачів теоретичними знаннями та озброєння практичними навичками, необхідних для більш свідомого вибору способів розв'язування метричних задач з таких важливих розділів аналітичної геометрії як: *елементи векторної алгебри, теорія прямих на площині, теорія прямих і площин у просторі*;
- розвинення у здобувачів просторового мислення у взаємозв'язку з векторно-координатним методом та методами лінійної алгебри, а також творчого підходу до розв'язування метричних задач з геометрії в афінних координатах;
- озброєння певними математичними методами, необхідних при пошуку оптимальних рішень і чисельної реалізації цих рішень;
- формування професійно-компетентного викладача математики, спроможного працювати у галузево-різних ВНЗ, зокрема технічних.

1.2. Основними *завданнями* вивчення дисципліни «Вибрані питання математики» (Метричні задачі теорії прямих на площині та прямих і площин у просторі в афінних координатах) є:

- закріпити й розвинути знання, уміння та навички, одержані здобувачами при засвоєнні курсів «Аналітична геометрія» та «Лінійна алгебра», на які спирається дана дисципліна;
- обґрунтувати ряд питань, що є базовими у метричній теорії найпростіших ліній і поверхонь афінних просторів – понять скалярного добутку векторів, метричних коефіцієнтів, матриці Грама та забезпечити вільне оперування здобувачами основними поняттями із числа зазначених;
- закріпити і розвинути знання здобувачів про методи аналітичної геометрії не лише в прямокутних, а й в узагальнених декартових (афінних) координатах;
- забезпечити засвоєння методів і основних ідей зазначених розділів математики;
- навчити студентів розв'язувати типові метричні задачі та метричні задачі підвищеної складності (на прямих в площині та прямих і площини у просторі) саме в узагальнених декартових координатах.
- підвищити рівень загальної культури теоретичних та практичних розрахунків.

1.3. За результатами вивчення дисципліни у здобувачів повинні бути сформовані такі компетентності:

загальні:

соціокультурна компетентність – здатність до професійної самореалізації в ЗОШ та ВНЗ;

інформаційна компетентність – здатність самостійно знаходити, аналізувати, відбирати необхідну інформацію, організовувати, перетворювати, зберігати та передавати її;

комунікативна компетентність – володіння комплексними способами взаємодії з навколишнім соціальним середовищем, навичками роботи в колективі;

спеціальні:

фахові (професійно-педагогічні) компетентності:

- здатність проводити:
 - навчальні заняття з геометрії (за різними програмами) та позакласні заняття з математики у ЗОШ;
 - лекційні та практичні заняття з аналітичної геометрії у галузево-різних ВНЗ III-IV рівнів акредитації;
 - самостійні дослідження у професійній діяльності.

предметні (професійно науково-предметні) компетентності:

- здатність запам'ятати або відтворити (факти) (– «знання»):
 - терміни та визначення основних понять* теорії «прямих на площині» та «прямих і площин у просторі»;
 - правила і принципи*: метод скорочених позначень;

конкретні факти:

- визначення та способи задання афінної, косокутної та прямокутної систем координат на площині та в просторі;
- виникнення метричних задач в афінних координатах для зазначених розділів;
- визначення метричних коефіцієнтів та матриці Грама;
- зміст основних метричних задач із запропонованих змістових модулів;
- подання в координатному та матричному вигляді: скалярного добутку двох векторів, модуля вектора, нормального вектора прямої, нормального вектора площини, векторного добутку векторів і т.ін.;

методи і процедури: операції над векторами в афінних координатах.

- здатність розуміти та інтерпретувати вивчене (– «розуміння»):
 - *перетворити словесний (геометричний) матеріал у:* математичні вирази, зокрема у координатному, векторному та матричному вигляді;
 - *ілюструвати та інтерпретувати:* геометричний зміст метричних коефіцієнтів та визначника матриці Грама;
 - *перетворити:* векторний вигляд (умов, рівнянь, величин) у координатний, координатний – у матричний і навпаки.
- здатність використати вивчений матеріал (у нових ситуаціях) (– «застосування знань»):
 - *застосовувати матеріал для знаходження:* відстаней та кутів в афінних координатах, зокрема у випадках задання прямих і площин різними видами рівнянь;
 - *застосовувати основні положення і методи дисципліни для:* розв'язування спеціалізованих задач у процесі навчання та в професійній діяльності;
 - *використати:* умови паралельності та перпендикулярності для спрощення викладок в процесі вибору оптимального способу розв'язання;
 - *демонструвати:* приклади і контрприкладів в процесі вивчення та викладу питань дисципліни;
 - *ілюструвати* векторну модель геометричної задачі;
 - *застосовувати* (на практиці) подання в координатному та матричному вигляді: скалярного добутку двох векторів, модуля вектора, нормального вектора прямої, нормального вектора площини, векторного та мішаного добутку векторів.
- здатність розбивати інформацію на компоненти, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру (– «аналіз»):
 - *ілюструвати* афінну, косокутну та прямокутну системи координат на площині та в просторі;
 - *усвідомлювати різницю між фактами і наслідками:* розмежовувати афінну та метричну складову змістових ліній, зокрема в геометричних твердженнях та задачах;
 - *оцінювати значимість даних:* усвідомлення можливості спрощення викладок шляхом використання методу скорочених позначень;

– критикувати та аргументовано дискутувати у випадках виявлення («навмисних» та «випадкових») технічних помилок й огріхів в логіці міркувань.

- здатність поєднати частини разом, щоб одержати ціле з новою системною властивістю (– «синтез»):

упорядкувати найбільш типові та значимі задачі із зазначених розділів;
класифікувати та запропонувати систему ключових задач, вправ-наслідків та задач-наслідків до кожної із (запропонованих) змістових ліній;

- здатність оцінювати важливість матеріалу для конкретної цілі (– «оцінювання»):

аргументувати вибір методу розв'язування певної метричної задачі із зазначених розділів;

встановити та передбачити зв'язки між суміжними дисциплінами фізико-математичного циклу в контексті математичної моделі певної (геометричної) метричної задачі.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **90 годин** / **3 кредити** **ЄКТС**.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1:

Елементи векторної алгебри в афінних координатах

Базові поняття векторної алгебри

Основні метричні задачі векторної алгебри в афінних координатах

Скалярний добуток векторів, заданих афінними координатами. Матриця Грама.

Модуль вектора, заданого афінними координатами.

Проекція вектора на вісь, заданого афінними координатами.

Компоненти проекції вектора на вісь, заданого афінними координатами.

Векторний добуток векторів, заданих афінними координатами.

Геометричний зміст векторного добутку векторів, заданих афінними координатами.

Геометричний зміст визначника матриці Грама.

Мішаний добуток векторів, заданих афінними координатами.

Геометричний зміст мішаного добутку векторів, заданих афінними координатами.

Змістовий модуль 2:

Метричні задачі теорії прямих на площині в афінних координатах

Загальне рівняння прямої в афінних координатах

Рівняння прямої, що проходить через дану точку перпендикулярно заданому вектору. Нормальний вектор прямої.

Критерій перпендикулярності двох прямих, заданих своїми загальними рівняннями.

Рівняння прямої, що проходить через дану точку перпендикулярно до прямої, заданої загальним рівнянням.

Рівняння прямої, перпендикулярної до осі абсцис (ординат).

Косинус, синус і тангенс кута між двома прямими, заданих загальними рівняннями.

Відстань даної точки до прямої, заданої загальним рівнянням.

Відстань між двома паралельними прямими, заданих загальними рівняннями.

Рівняння прямої, яка відстоїть від двох даних паралельних прямих на однаковій відстані.

Рівняння прямої, відношення відстаней якої до двох даних паралельних прямих перебуває у даному відношенні.

Рівняння бісектрис кутів, утворених двома прямими, заданих загальними рівняннями.

Рівняння бісектриси того з кутів, внутрішності якого належить дана точка.

Рівняння бісектрис координатних кутів.

Координати ортогональної проекції даної точки на пряму, задану канонічним (загальним) рівнянням.

Координати точки, симетричної даній відносно прямої, заданої загальним рівнянням.

Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом

Рівняння прямої, яка проходить через дану точку і утворює даний кут з додатним напрямом осі абсцис. Геометричний зміст кутового коефіцієнта прямої.

Критерій перпендикулярності прямих, заданих рівняннями з кутовим коефіцієнтом.

Кут між прямими, заданих рівняннями з кутовим коефіцієнтом.

Синус, косинус і тангенс кута між прямими, заданих рівняннями з кутовим коефіцієнтом.

Задачі підвищеної складності та дослідницького характеру

Рівняння прямої, яка відстоїть від початку координат на даній відстані, а її нормальний вектор утворює даний (не тупий) кут з додатним напрямом осі абсцис.

Зведення загального рівняння прямої до нормального виду.

Рівняння прямих, що проходять через дану точку під даним (не тупим) кутом до прямої, заданої рівнянням з кутовим коефіцієнтом.

Рівняння прямої, симетричної першій прямій відносно другої прямої, заданих рівняннями з кутовим коефіцієнтом.

Рівняння прямих, що проходять через дану точку та відстоять від іншої даної точки на заданій відстані.

Площа трикутника, сторони якого визначаються трьома прямими, заданих загальними рівняннями.

Змістовий модуль 3:

Метричні задачі теорії прямих і площин у просторі в афінних координатах

Метричні задачі на «площини у просторі»

Рівняння площини перпендикулярної заданому вектору. Нормальний вектор площини.

Метричні задачі на «точки, прямі і площини у просторі»

Необхідна й достатня умова перпендикулярності прямих, площин, прямої та площини.

Косинус (синус) гострого кута між прямими, площинами, прямою й площиною.

Рівняння прямих, що проходять через фіксовану точку та перетинають дану пряму під заданим кутом. Відстань від точки до прямої та площини.

Ортогональна проекція точки на пряму (площину) та координати точки, симетричної даній точці відносно прямої (площини).

Основа спільного перпендикуляра до двох мимобіжних прямих.

Рівняння прямої, симетричної даній прямій відносно прямої та площини.

Задачі підвищеної складності та дослідницького характеру

Нормальне рівняння площини

Площина, яка мітить дану пряму та задовольняє додатковим умовам

Площі координатних паралелограмів та об'єм координатного паралелепіпеда

3. Рекомендована література

1. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии, пополненные необходимыми сведениями из алгебры. – М.: Наука, 1968. – 912 с.
2. Алания Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре / Л.А. Алания, И.А. Дынников, В.М. Мануйлов; [под ред. Ю.М. Смирнова]. – [2-е изд.]. – М.: Логос, 2005. – 376 с.
3. Бабич В.М. Збірник задач з аналітичної геометрії: навчальний посібник / В.М. Бабич, С.В. Білун, В.М. Журавльов, В.В. Кириченко, А.П. Петравчук, В.О. Пехтерев, О.О. Пришляк, І.М. Циганівська, Ж.Т.Черноусова; [за ред. В.В. Кириченка]. – [вид. 3-є, переробл. та випр.]. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2013. – 200 с.
4. Кадубовський О.А. Про метричні задачі «теорії прямих і площин у просторі» в афінних координатах / О.А. Кадубовський, Н.О. Чиркова // Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ. – 2014. – Випуск 4. – С. 158–167.
5. Кадубовський О.А. До питання про вивчення метричних задач теорії прямих і площин в афінних координатах / О.А. Кадубовський, Н.О. Чиркова // Дидактика математики: проблеми і дослідження. – Міжнародний збірник наукових робіт. – Донецьк: Вид-во ДонНУ. – 2014. – Вип. 41. – С. 21–30.
6. Ким Г.Д. Алгебра и аналитическая геометрия: Теоремы и задачи Т. 1 / Г.Д. Ким, Л.В. Крицков. – М.: Планета знаний, 2007. – 469 с.
7. Моденов П.С. Аналитическая геометрия. – М.: МГУ, 1969. – 699 с.
8. Моденов П.С. Сборник задач по аналитической геометрии / П.С. Моденов, А.С. Пархоменко. – М.: Наука, 1976. – 384 с.
9. Моденов П.С. Задачи по геометрии. – М.: Наука, 1979. – 368 с.
10. Постников М.М. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1973. – 384 с.

Додаткова література

11. Делоне Б.Н. Аналитическая геометрия / Б.Н. Делоне, Д.А. Райков. – Ленинград: ОГИЗ, 1948. – Т. 1. – 456 с.
12. Ефимов Н.В. Линейная алгебра и многомерная геометрия / Н.В. Ефимов, Э.Р. Розендорн. – М., 1974. – 544 с.
13. Кадубовський О.А. Введення косокутної системи координат, як метод розв'язання широкого кола задач з аналітичної геометрії середньої та вищої шкіл / О.А. Кадубовський, О.Л. Кадубовська // Пошуки і знахідки. – 2003. – С. 47 – 51.
14. Мусхелишвили Н.И. Курс аналитической геометрии / Н.И. Мусхелишвили. – [4-е изд.]. – М.: Высшая школа, 1967. – 655 с.

4. Форма підсумкового контролю результатів навчання

залік з обов'язковою «співбесідою-захистом»

5. Засоби діагностики результатів навчання

комплекти індивідуальних завдань
