

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)

Многокутники і многогранники.
Методи зображень плоских і просторових фігур та круглих тіл

**підготовки здобувачів ступеня вищої освіти
бакалавра**

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності 014 Середня освіта (математика)

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізації інформатика

(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,
доцент 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 вибіркової (за вибором студентів) дисципліни «Вибрані питання математики» (*Многокутники і многогранники. Методи зображень плоских і просторових фігур та круглих тіл*) складена відповідно до освітньої програми та навчального плану підготовки здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра за спеціальністю 014 Середня освіта (математика).

Предметом вивчення навчальної дисципліни є систематизація відомостей про многокутники і многогранники, основні складові та їх взаємозв'язок; моделі при розв'язуванні геометричних, зокрема стереометричних задач; креслення в стереометрії та побудови зображень плоских і просторових фігур та круглих тіл на площині.

Міждисциплінарні зв'язки:

для опанування матеріалів даної дисципліни необхідним є достатній рівень вивчення таких дисциплін, як: «Шкільний курс математики», «Елементарна геометрія», «Проективна геометрія». В свою чергу, дана дисципліна повинна забезпечити ґрунтовну основу для вивчення «Методів зображення» а також методики і дидактики навчання загального курсу геометрії (часткові методики).

Програма навчальної дисципліни містить такі змістові модулі:

1. Многокутники і многогранники.
2. Методи зображень плоских фігур.
3. Методи зображень просторових фігур та круглих тіл.

1. Мета і завдання навчальної дисципліни

1.1. **Метою** вивчення навчальної дисципліни «Вибрані питання математики» (*Многокутники і многогранники. Методи зображень плоских і просторових фігур та круглих тіл*) є:

- підвищення професійного рівня в сенсі освітньої підготовки майбутніх фахівців з математики та викладачів математики тощо;
- озброєння здобувачів з одного боку – ґрунтовними знаннями з теорії многокутників і многогранників, а з іншого боку – принципами й методами зображень плоских і просторових фігур та круглих тіл;
- розвинення навичок розв'язувати стереометричні задачі (шкільного курсу геометрії) різного рівня складності, зокрема на побудову перерізів;
- формування знань, вмінь і навичок, необхідних для розв'язування геометричних задач та задач на побудову зображень методами, що спираються на властивості паралельного проектування;
- забезпечення здобувачів математичним апаратом, необхідним для значно глибшого і чіткішого розуміння багатьох геометричних співвідношень та алгоритмів побудов зображень;
- формування професійно-компетентного викладача математики, спроможного працювати за різними програмами у ЗОШ та у галузевих ВНЗ, зокрема технічних.

1.2. Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Вибрані питання математики» (*Многокутники і многогранники. Методи зображень плоских і просторових фігур та круглих тіл*) є:

- повторити певні питання шкільного курсу геометрії;
- закріпити й розвинути (поглибити й розширити) знання, уміння і навички, отримані при засвоєнні курсу «Елементарна геометрія»;
- викласти (систематично й, в певному сенсі, повно) науково-теоретичні положення зазначених змістових ліній;
- ознайомити студентів з деякими новими методами та прийомами розв'язування геометричних задач, зокрема на побудову перерізів;
- сприяти розвитку просторової уяви та графічної культури майбутніх викладачів математики в контексті побудов зображень, побудов та вивченні властивостей перерізів.
- показати практичну значущість властивостей паралельного проектування, їх застосовність до розв'язання певного кола геометричних задач;
- забезпечити ґрунтовне вивчення (засвоєння) здобувачами тих понять, ідей і методів (спецкурсу), які можуть бути використані ними у процесі подальшого навчання, під час викладання шкільного курсу геометрії та проведення позакласних занять з математики;
- озброїти здобувачів алгоритмами побудов зображень плоских і просторових фігур та круглих тіл;
- висвітлити взаємозв'язки питань спецкурсу зі змістовими лініями елементарної геометрії та шкільного курсу математики;
- підвищити рівень загальної культури доведення тверджень елементарної геометрії та побудов зображень.

1.3. За результатами вивчення дисципліни у студентів 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 «елементарної геометрії» та «методів зображення» в педагогічних 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* з теорії многокутників і многогранників та теорії зображень, зокрема аксонометрії;
 - конкретні факти*:
 - визначення, властивості та ознаки чотирикутників;
 - основні метричні співвідношення в трикутнику та чотирикутнику;
 - правильні многокутники (многогранники), їх властивості (та види);
 - властивості напівправильних многокутників (многогранників);
 - зміст теорем: Птолемея; Ейлера для многокутника нульового роду та однозв'язної многогранної поверхні; Польке-Шварца;
 - правила і принципи*: побудови образу (проекції) точки, прямої (фігури) при паралельному проектуванні;
 - методи і процедури*: аксіоматичний та координатно-векторний метод, методи аксонометрії, слідів та внутрішнього проектування.
- здатність розуміти та інтерпретувати вивчене (– «розуміння»):
 - *пояснити факти, правила, принципи*: відмінність афінних та метричних задач аксонометрії; повнота та метрична визначеність зображень;
 - *ілюструвати та інтерпретувати*: наслідки та межі застосувань основних метричних співвідношень в трикутнику та чотирикутнику; способи задання точки, прямої, площини, зокрема перерізів;
 - *виділити*: необхідні й достатні умови вписаності та описаності різних видів чотирикутників; інваріанти паралельного проектування;
 - *описати* алгоритми побудов зображень: правильних многокутників, кола та його елементів; сфери та її основних елементів;
 - *прогнозувати майбутні наслідки на основі отриманих знань*: усвідомлення меж застосувань для розв'язування подальших задач у процесі опанування спецкурсу; «аксонометричний» зміст деяких відомих зі шкільного курсу геометрії задач та побудов (креслень).
- здатність використати вивчений матеріал (у нових ситуаціях) (– «застосування знань»):
 - *застосувати теоретичний матеріал в якості*: графічно-обчислювального методу побудови зображень плоских і просторових фігур та круглих тіл на площині;
 - *продемонструвати*: вміння проводити стандартні дослідження геометричних властивостей і обчислювати різні геометричні характеристики, а також вміння наводити приклади і контрприкладів в процесі вивчення та викладу питань дисципліни;
 - *використовувати* (на практиці): алгоритми побудов основних зображень (правильних многокутників, кола та його елементів; сфери та її основних елементів) для побудови зображень їх комбінацій;
 - *застосовувати основні положення і методи дисципліни для*: відтворення строгих доведень певних фактів шкільного курсу геометрії; побудов зображень многогранників і круглих тіл та їх комбінацій; обґрунтування форми перерізу та його побудови; побудов зображень більш складних конструкцій у процесі навчання та в професійній діяльності;

- здатність розбивати інформацію на компоненти, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру (– «аналіз»):
 - *усвідомлювати різницю між фактами і наслідками*: розмежовувати алгоритми побудови зображень вписаних та описаних навколо правильних многокутників (многогранників) кіл (сфер); розділяти фігуру на складові при побудові її зображення; оцінити «ступінь довільності» при виборі початкових елементів;
 - *критикувати та аргументовано дискутувати* у випадках виявлення («навмисних» та «випадкових») технічних помилок й огріхів в логіці міркувань;
 - *оцінювати значимість даних*: інваріантність простого відношення трьох колінеарних точок, відношення довжин паралельних відрізків; приналежність певної перетину певних прямих; паралельність певних відрізків.
- здатність поєднати частини разом, щоб одержати ціле з новою системною властивістю (– «синтез»):
 - пояснювати* зв'язок між побудовами зображень вписаних та описаних навколо кола многокутників;
 - інтегрувати* алгоритми побудов «базових» зображень для побудови зображень їх комбінацій.
- здатність оцінювати важливість матеріалу для конкретної цілі (– «оцінювання»):
 - аргументувати вибір методу* доведення певного геометричного факту або *способ* побудови зображення певної геометричної фігури, зокрема перерізу;
 - встановити та передбачити зв'язки між* суміжними математичними дисциплінами в контексті математичної моделі певної геометричної задачі.

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

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1:

Многокутники і многогранники

Паралельність прямих. Паралелограм і трапеція.

Означення, властивості та ознаки паралелограма. Види паралелограмів.

Означення, властивості та ознаки трапеції. Види трапецій.

Метричні співвідношення в трикутнику та чотирикутнику

Пряма, обернена та узагальнена теореми Піфагора. Наслідки.

Теорема синусів і косинусів та їх наслідки.

Теорема Стюарта та її наслідки.

Пряма та обернена теореми Чеви. Наслідки.

Пряма та обернена теореми Менелая. Наслідки.

Коло

Властивості кутів, пов'язаних з колом. Теорема Птолемея.

Необхідні й достатні умови описаності чотирикутника (трапеції).

Необхідні й достатні умови вписаності чотирикутника (трапеції).

Многокутники

Ламана лінія. Проста та непроста ламана лінія. Многокутники.

Прості та зірчасті многокутники.

Правильні многокутники та їх властивості.

Рівнокутні напівправильні многокутники та їх властивості.

Рівносторонні напівправильні многокутники та їх властивості.

Теорема Ейлера для многокутника нульового роду.

Многогранники

Многогранна поверхня, проста многогранна поверхня. Многогранники.

Прості та зірчасті многогранники.

Теорема Ейлера для однозв'язної многогранної поверхні.

Правильні многогранники та їх види.

Напівправильні многогранники.

Змістовий модуль 2:

Методи зображень плоских фігур

Основні положення теорії побудови наочних зображень просторових фігур

Постановка задачі про побудову зображення. Види проектування на площину.

Паралельне проектування та його властивості. Теорема Польке-Шварца.

Аксонометрія

Основні положення. Задання точки, прямої, площини.

Афінні задачі аксонометрії. Метричні задачі аксонометрії.

Повні та неповні зображення.

Метрична визначеність зображень.

Побудови зображень плоских фігур

Зображення трикутника, паралелограма (квадрата), трапеції.

Зображення правильного трикутника та його чудових точок.

Зображення правильного шестикутника, восьмикутника.

Зображення правильного п'ятикутника.

Побудови на еліпсі

Побудова зображення кола та його елементів.

Спряженні діаметри еліпса. Зображення дотичної.

Побудова зображень правильних многокутників (3-, 4-, 5-, 6- та 8-кутників), вписаних в коло та описаних навколо нього.

Змістовий модуль 3:

Методи зображень просторових фігур та круглих тіл

Побудова зображень круглих тіл

Побудова зображення циліндра.

Побудова зображення конуса.

Побудова зображень тіл обертання.

Побудова зображень сфери (кулі) та її елементів

Побудова зображень сфери (кулі).

Побудова зображень: полюсів, діаметрів, паралелей та меридіанів сфери.

Побудова зображень вписаної та описаної сфери (кулі).

Побудова зображень призм, пірамід, вписаних в сферу.

Побудова зображень призм, пірамід, описаних навколо сфери.

Загальні правила побудови зображень

Побудова перерізів

Метод слідів.

Метод внутрішнього проектування.

3. Рекомендована література

1. Адамар Ж. Элементарная геометрия. Часть первая. Планиметрия. – 3-е изд. – М.: УЧПЕДГИЗ, 1948. – 608 с.
2. Адамар Ж. Элементарная геометрия. Часть вторая. Стереометрия. – 2-е изд. – М.: УЧПЕДГИЗ, 1951. – 760с.
3. Аргунов Б.И. Элементарная геометрия / Б.И. Аргунов, М.Б. Балк. – М.: Просвещение, 1966. – 366 с.
4. Атанасян Л.С. Геометрия. Ч. II. Учеб. Пос. для студ. физ.-мат. фак. пед. ин-тов / Л. С. Атанасян, Г.Б.Гуревич. – М., «Просвещение». 1976. 447 с.
5. Атанасян Л.С. Сборник задач по геометрии. Часть 2. Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед.ин-тов. / Л.С. Атанасян, М.В. Васильева, Е.Е. Вересова и др. – М., «Просвещение», 1975. – 176 с.
6. Атанасян С.Л., Цаленко М.М. Задачник-практикум по геометрии : Учеб. пособие для студентов-заочников II–V курсов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. / Моск. гос. открытый пед. ин-т. – М.: Просвещение, 1994. – 192 с.
7. Бевз Г.П. Методика розв'язування стереометричних задач. – К. : Рад. шк., 1998. – 192 с.
8. Бескин Н.М. Изображения пространственных фигур. – Серия «Популярные лекции по математике», Выпуск 51. – М.: Наука, 1971. – 81 с.
9. Боровик В. Н., Яковець, В.П. Курс вищої геометрії: Навчальний посібник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. – 464 с.
10. Гольдберг Я.Е. С чего начинается решение стереометрической задачи: Пособие для учителя. – К.: Рад. Школа, 1990. – 118 с.

11. Готман Э.Г. Стереометрические задачи и методы их решения. – МЦНМО, 2006. – 160 с.
12. Гусев В.А. Практикум по элементарной математике: Геометрия: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов и учителей. / В.А Гусев, В.Н Литвиненко, А.Г. Мордкович. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1992. – 352 с.
13. Зенгин А.Р. Основные принципы построения изображений в стереометрии: Пособие для учителей. – М.: Учпедгиз, 1962. – 108 с.
14. Казаков П.Г. Параллельные проекции и методы решения конструктивных задач: Пособие для учителей. – М.: Учпедгиз, 1960. – 115 с.
15. Ковтун С.В. Зображення просторових фігур на площині. – Переяслав-Хмельницький. – 2008. – 54 с.
16. Лернер Г.И. Психология восприятия объемных форм (по изображениям). – М.: Из-во Моск. ун-та, 1980. – 136 с.
17. Литвиненко В.Н. Многогранники. Задачи и решения: – М.: «Вита-Пресс», 1995. – 192 с.
18. Литвиненко В.Н. Сборник задач по стереометрии с методами решений: Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1998. – 255 с.
19. Лоповок Л.М. Зображення круглих тіл. – К.: Рад. шк., 1960. – 65 с.
20. Лоповок Л.М. Сборник стереометрических задач на построение. Пособие для учителей средней школы / Под редакцией А.Д. Посвянского – Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР, 1950. – 72 с.
21. Лоповок Л.М. Факультативные задания по геометрии для 7–11 классов: Пособие для учителя. – К.: Рад. шк., 1990. – 128 с.
22. Моторный Л.Т. Методические указания к построению изображений геометрических фигур. – Славянск: СГПИ, 1989. – 16 с.
23. Перепелкин Д.И. Курс элементарной геометрии. Ч.1. Геометрия на плоскости. – М.-Л.: ГИТТЛ, 1948. – 343 с.
24. Перепелкин Д.И. Курс элементарной геометрии. Ч.2. Геометрия в пространстве. – М.-Л.: ГИТТЛ, 1949. – 348 с.
25. Погорелов А.В. Геометрия 7 – 11. – М.: Просвещение, 1993. – 383 с.
26. Понарин Я.П. Элементарная геометрия: В 3 т. – Т. 1: Планиметрия, преобразования плоскости. – М.: МЦНМО, 2004. – 312 с.
27. Понарин Я.П. Элементарная геометрия: В 3 т. – Т. 2: Стереометрия, преобразования пространства. – М.: МЦНМО, 2006. – 256 с.
28. Понарин Я.П. Элементарная геометрия: В 3 т. – Т. 3: Треугольники и тетраэдры. – М.: МЦНМО, 2009. – 192 с.
29. Савченко В.М. Изображение фигур в математике. – Киев: Вища школа, 1978. – 136 с.
30. Четверухин М. Ф. Изображение фигур в курсе геометрии: Пособие для учителей. – М.: Учпедгиз, 1958. – 216 с.
31. Четверухін М. Ф. Стереометричні задачі на проєкційному рисунку. – К.: Рад. шк., 1954. – 112 с.
32. Четверухін М.Ф. Рисунки просторових фігур у курсі геометрії: Посібник для вчителів. – К.: Рад. школа, 1953. – 188 с.

Додаткова література

33. Бевз Г.П. Методика викладання математики: Навч. посібник. – К.: Вища шк., 1989. – 367 с.
34. Гордин Р. К. Это должен знать каждый школьник / Р.К. Гордин. – 2-е изд. – М.: МЦНМО, 2003. – 56 с.
35. Кадубовський О.А. Навколо теореми Стюарта: наслідки, узагальнення та застосування / О.А. Кадубовський, В.М. Кадубовська, О.Л. Кадубовська // Збірник наукових праць фізико-математичного факультету СДПУ. – 2012. – Випуск 2. – С. 163–180.
36. Кадубовський О.А. Ознаки та обернені теореми прямокутного трикутника / О.А. Кадубовський, В.І. Ірза // Дидактика математики: проблеми і дослідження. – Міжнародний збірник наукових робіт. – Донецьк: Вид-во ДонНУ. – 2012. – Вип. 38. – С. 150–164.
37. Кадубовський О.А. До питань про систематизацію фактів геометрії трапецій та їх класифікацію / О.А. Кадубовський, О.І. Цветкова, М.І. Полюга // Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ. – 2015. – Випуск 5. – С. 114–140.
38. Крамор В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс геометрии. – 4-е изд. – М.: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2008. – 336 с.
39. Лепський М.М. Нарисна геометрія: Посібник для педагогічних інститутів. – К.: Рад. шк., 1961 – 118 с.
40. Литвиненко В.Н. Задачи на развитие пространственных представлений: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1991. – 127 с.
41. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии: Учебное пособие. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО: ОАО «Московские учебники», 2006. – 640 с.
42. Прасолов В. В. Задачи по стереометрии: Учебное пособие. – М.: МЦНМО, 2010. – 352 с.
43. Семушин А.Д. Методика обучения решению задач на построение по стереометрии. – М.: Изд. АПН РСФСР, 1959. – 159 с.
44. Смирнова И.М. Геометрия. Вписанные и описанные фигуры в пространстве: учебно-методическое пособие / И.М. Смирнова, В.А. Смирнов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Экзамен», 2009. – 158, [2] с.
45. Смирнова И.М., В.А. Смирнов Геометрия. Объемы и площади поверхностей пространственных фигур: учебно-методическое пособие – М: Издательство «Экзамен», 2009. – 157, [3] с.
46. Швець Л.В. Розвиток вмінь старшокласників зображати стереометричні фігури та їх комбінації [Текст] : автореферат... канд. пед. наук, спец.: 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика) / Швець Л. В. – К. : Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова, 2015. – 21 с.

4. Форма підсумкового контролю результатів навчання

письмовий залік з обов'язковою «співбесідою-захистом»

5. Засоби діагностики результатів навчання

комплекти індивідуальних завдань
