Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра **фундаментальної математики**

“**ЗАТВЕРДЖУЮ**”

Проректор з науково- педагогічної роботи

Пантелеймонов А.В.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

“\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 р.

# Робоча програма навчальної дисципліни

**Аналітична геометрія**

спеціальність (напрям) **122 – комп’ютерні науки**

спеціалізація \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(шифр, назва спеціалізації)

факультет математики і інформатики

2018 / 2019 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики

27 серпня 2018 року, протокол № 7

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

**Ямпольський Олександр Леонідович, докт. фіз.-мат. наук, доцент кафедри фундаментальної математики.**

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної математики

Протокол від 27 серпня 2018 року № 1.

Завідувач кафедри Ямпольський О.Л.

Програму погоджено методичною комісією факультету математики і інформатики

Протокол від 27 серпня 2018 року № 1.

Голова методичної комісії Анощенко О.О.

**Вступ**

Програма навчальної дисципліни **«Аналітична геометрія»** складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки **бакалавр**

спеціальності (напряму) **122 – комп’ютерні науки**

спеціалізації \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**1. Опис навчальної дисципліни**

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «**Аналітична геометрія»** є оволодіння методом координат при вирішенні геометричних задач на площині і в просторі, а також базовими поняттями лінійної алгебри.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є розвиток просторового мислення і вміння робити геометричні висновки з алгебраїчних і аналітичних обчислень.

1.3. Кількість кредитів – **4**

1.4. Загальна кількість годин – **120**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.5. Характеристика навчальної дисципліни | |
| **Нормативна /** за вибором | |
| Денна форма навчання | Заочна (дистанційна) форма навчання |
| Рік підготовки | |
| **1-й** |  |
| Семестр | |
| **1-й** |  |
| Лекції | |
| **32 год.** |  |
| Практичні, семінарські заняття | |
| **32 год.** |  |
| Лабораторні заняття | |
|  |  |
| Самостійна робота | |
| **56 год.** |  |
| Індивідуальні завдання | |
|  | |

1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

***знати :***

* Основи векторної алгебри
* Означення афінного та евклідова просторів;
* Означення скалярного, векторного та мішаного добутків;
* Ознаки колінеарності та компланарності векторів;
* Рівняння прямих і площин в афінному та евклідовому просторах
* Визначення опуклих множин, визначення опуклої оболонки та її механічний зміст;

***уміти*** :

* обчислювати довжину вектора та кути між векторами;
* знаходити скалярний, векторний, подвійний векторний та змішаний добутки векторів, орієнтовану площу паралелограму та орієнтований об’єм паралелепіпеду, формули перетворення базисів та координат;
* складати параметричні, загальні та нормовані рівняння прямих і площин,
* знаходити кут між прямими (площинами) та кут між прямою та площиною, відхилення та відстань від точки до прямої (площини), відстань між мимобіжними прямими;
* записати перетворення центральної, осьової симетрії та симетрії відносно площини;
* записати осьовий поворот за допомогою кватерніонів;
* знайти рівняння геометричного місця точок за його описом;

**2. Тематичний план навчальної дисципліни**

**Семестр 1.**

### Розділ 1. **Основи векторної алгебри**

*Тема 1.* **Вектори, координати, афінні координатні системи.**

Спрямованi вiдрiзки. Геометричнi вектори та операції над ними. Лiнiйний векторний простiр. Базис лiнiйного простору. Координати вектора. Розкладання вектору за базисом. Афінна система координат. Формула подiлу вiдрiзкiв у даному вiдношеннi. Перетворення базисiв i координат. Орiєнтацiя.

*Тема 2.* **Спеціальні добутки векторів** **та їх використання**.

Скалярний добуток. Поекція вектору на пряму, вісь та площину. Евклідів простір. Векторний добуток. Площа паралелограму та його перетворення при заміні базису. Ознака колінеарності векторів. Подвiйний векторний добуток. Тотожність Якобі. Поняття про алгебру Лі. Мiшаний добуток векторiв. Ознака компланарності векторів. Об’єм паралелепіпеду та його перетворення при заміні базису. Формула Лапласа.

### Розділ 2. **Застосування векторів в геометрії.**

*Тема 1.* **Прямі на афінній та евклідовій площині**, **в афінному та евклідовому просторі.**

Види рiвнянь прямої на афінній площині та в просторі (векторне, параметричне, загальне). Позиційні задачі типу (точка ­-- пряма) та (пряма -- пряма) на афінній площині та в просторі. Рiвняння прямої на евклідовій площині. Метричні задачі на площині (відстані та кути). Центральна та осьова симетрія.

*Тема 2.* **Площини і прямі в афінному та евклідовому просторі**

Види рівнянь площини в афінному та евклідовому просторі (векторне, параметричне, загальне). Позиційні задачі типу (точка ­-- площина), (пряма -- площина) та (площина – площина) в афінному та евклідовому просторах просторі. Загальне рівняння прямої в евклідовому просторі. Метричні задачі в просторі (відстані та кути між прямими та площинами). Центральна, осьова симетрія. Симетрія відносно площини. Кватерніони та опис осьового повороту.

*Розділ 3.* **Застосування методів аналітичної геометрії*.***

*Тема 1.* **Опуклі множини**

Рівняння відрізку, аналітичний опис опуклої множини. Опукла оболонка. Теорема Крейна-Мільмана. Механічний зміст опуклої оболонки. Задача лінійної оптимізації.

*Тема 2.* **Задачі на геометричні місця точок.**

Циклоїда, епіциклоїда, гіпоциклоїда. Конхоїда Нікомеда. Еліпс, гіпербола та парабола.

**3. Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви розділів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | | |
| денна форма | | | | | | | заочна форма | | | | | |
| усього | у тому числі | | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| л | п | лаб. | інд. | | с. р. | л | п | лаб. | інд. | с. р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **Розділ 1.** ***Основи векторної алгебри*** | | | | | | | | | | | | | |
| Тема1. Вектори, координати, афінні координатні системи. | 14 | 4 | 4 |  | |  | 6 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 2. Спеціальні добутки векторів та їх використання | 18 | 4 | 4 |  | |  | 10 |  |  |  |  |  |  |
| Разом за розділом 1 | 32 | 8 | 8 |  | |  | 16 |  |  |  |  |  |  |
| **Розділ 2.** ***Застосування векторів в геометрії.*** | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Прямі на афінній та евклідовій площині, в афінному та евклідовому просторі. | 18 | 6 | 6 |  |  | | 10 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 2. Площини і прямі в афінному та евклідовому просторі | 16 | 6 | 6 |  |  | | 10 |  |  |  |  |  |  |
| Разом за розділом2 | 44 | 12 | 12 |  |  | | 20 |  |  |  |  |  |  |
| **Розділ 3.** ***Застосування методів аналітичної геометрії.*** | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Опуклі множини | 18 | 6 | 6 |  |  | | 10 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 2. Задачі на геометричні місця точок. | 16 | 6 | 6 |  |  | | 10 |  |  |  |  |  |  |
| Разом за розділом2 | 44 | 12 | 12 |  |  | | 20 |  |  |  |  |  |  |
| Усього годин | **120** | **32** | **32** |  |  | | **56** |  |  |  |  |  |  |

**4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
| 1 | Спрямовані вiдрiзки. Геометричні вектори та операції над ними. Лiнiйний векторний простір. | 2 |
| 2 | Базис лiнiйного простору. Координати вектора. Розкладання вектору за базисом. | 2 |
| 3 | Афінна система координат. Формула поділу вiдрiзкiв у даному вiдношеннi. | 2 |
| 4 | Перетворення базисів i координат. Орiєнтацiя | 2 |
| 5 | Скалярний добуток. Проекція вектору на пряму, вісь та площину. | 2 |
| 6 | Векторний добуток. Площа паралелограму та трикутника. Ознака колінеарності векторів. | 2 |
| 7 | Подвійний векторний добуток. Мішаний добуток векторів. Ознака компланарності векторів. Об’єм паралелепіпеду, тетраедру. | 2 |
| 8 | Види рівнянь прямої на афінній площині та в просторі (векторне, параметричне, загальне). Позиційні задачі типу (точка ­-- пряма) та (пряма -- пряма) на афінній площині та в просторі | 2 |
| 9 | Рiвняння прямої на евклідовій площині. Метричні задачі на площині (відстані та кути). Центральна та осьова симетрія | 2 |
| 10 | Види рівнянь площини в афінному та евклідовому просторі (векторне, параметричне, загальне). | 2 |
| 11 | Позиційні задачі типу (точка ­-- площина), (пряма -- площина) та (площина – площина) в афінному та евклідовому просторах просторі | 2 |
| 12 | Загальне рівняння прямої в евклідовому просторі. Метричні задачі в просторі (відстані та кути між прямими та площинами). | 2 |
| 13 | Центральна, осьова симетрія. Симетрія відносно площини. | 2 |
| 14 | Кватерніони та опис осьового повороту | 2 |
| 15 | Рівняння відрізку, аналітичний опис опуклої множини. Опукла оболонка. Задача лінійної оптимізації. | 2 |
| 16 | Задачі на геометричні місця точок | 2 |
|  | **Разом** | **32** |

**5. Завдання для самостійної роботи**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Види, зміст самостійної роботи | Кількість  годин |
| 1 | Спрямованi вiдрiзки. Геометричнi вектори та операції над ними. Лiнiйний векторний простiр. Базис лiнiйного простору. Координати вектора. Розкладання вектору за базисом. Афінна система координат. Формула подiлу вiдрiзкiв у даному вiдношеннi. Перетворення базисiв i координат. Орiєнтацiя. | 6 |
| 2 | Скалярний добуток. Поекція вектору на пряму, вісь та площину. Евклідів простір. Векторний добуток. Ознака колінеарності векторів. Подвiйний векторний добуток. Мiшаний добуток векторiв. Ознака компланарності векторів. Об’єм паралелепіпеду. Формула Лапласа. | 10 |
| 3 | Види рiвнянь прямої на афінній площині та в просторі (векторне, параметричне, загальне). Позиційні задачі типу (точка ­-- пряма) та (пряма -- пряма) на афінній площині та в просторі. Рiвняння прямої на евклідовій площині. Метричні задачі на площині (відстані та кути). Центральна та осьова симетрія. | 6 |
| 4 | Види рівнянь площини в афінному та евклідовому просторі (векторне, параметричне, загальне). Позиційні задачі типу (точка ­-- площина), (пряма -- площина) та (площина – площина) в афінному та евклідовому просторах просторі. Загальне рівняння прямої в евклідовому просторі. Метричні задачі в просторі (відстані та кути між прямими та площинами). Центральна, осьова симетрія. Симетрія відносно площини. Кватерніони та опис осьового повороту. | 14 |
| 5 | Рівняння відрізку, аналітичний опис опуклої множини. Опукла оболонка. Теорема Крейна-Мільмана. Механічний зміст опуклої оболонки. Задача лінійної оптимізації. | 10 |
| 6 | Задачі на геометричні місця точок. | 10 |
|  | Разом | **56** |

**6. Індивідуальні завдання**

1. Домашні завдання (3).
2. Завдання до заліку.

**7. Методи контролю**

– облік відвідування аудиторних занять;

– перевірка виконання індивідуальних завдань.

**8. Схема нарахування балів**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання | | | | | | | | Залік | Сума |
| Розділ 1 | | Розділ 2 | | Розділ 3 | | Контрольна робота, передбачена навчальним планом | Індивідуальне завдання |
| Т1 | Т2 | Т1 | Т2 | Т1 | Т2 | 10 | 20 | 20 | 100 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 5 |

**Шкала оцінювання**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру | Оцінка | |
| для екзамену | Для заліку |
| 90 – 100 | відмінно | зараховано |
| 70-89 | добре |
| 50-69 | задовільно |
| 1-49 | незадовільно | не зараховано |

**Критерії оцінювання**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою | |
| Оцінка | Пояснення | |
| 90 – 100 | Відмінно | Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою. |
| 70 – 89 | Добре | Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками. |
| 50 –69 | Задовільно | Теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками. |
| 1–49 | Незадовільно | Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки |

**9. Рекомендована література**

**Основна література**

1. Борисенко О.А., Ушакова Л.М. Аналітична геометрія. – Харків: Основа, 1993
2. Погорелов А.В. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1968
3. Моденов П. С., Пархоменко А.С. Сборник задач по аналитической геометрии.

**Допоміжна**

1. Постников М.М. Лекции по геометрии. Семестр 1. Аналитическая геометрия. – М. Наука,1979
2. Постников М.М. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1973
3. Ильин В.А., Позняк Э. Г. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1981
4. Делоне Б. Н., Райков Д. А. Аналитическая геометрия, Т.1, – М.; Л.: Гостехиздат, 1948
5. Делоне Б. Н., Райков Д. А. Аналитическая геометрия, Т.2, – М.; Л.: Гостехиздат, 1949
6. Кострикин А.И. Манин А.И Линейная алгебра и геометрия – М.Наука, 1985
7. Ефимов Н.В, Розендорн Э.Р. Линейная алгебра и многомерная геометрия. – М.Наука, 1970

**10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

1. www-library.univer.kharkov.ua
2. http://library.kpi.kharkov.ua