|  |  |
| --- | --- |
|  | **CИЛАБУС**  **ОК 7 «Аналітична геометрія та лінійна алгебра »** |
| **Ступінь вищої освіти: третій (освітньо-науковий)**  **Освітньо-наукова програма: Фізика та астрономія**  **Рік навчання:** 1  **Кількість кредитів:** 6  **Мова викладання:** українська |

|  |  |
| --- | --- |
| **Викладач:** | старший викладач **Ігор Володимирович Потапенко** |
| **Кафедра**  **Контактна інформація:** | Диференціальних рівнянь геометрії та топології  i.potapenko@onu.edu.ua |

**ОПИС ДИСЦИПЛІНИ**

**Мета дисципліни: «Аналітична геометрія та лінійна алгебра »** є оволодіння методом координат при вирішенні геометричних задач на площині і в просторі, а також оволодіння базовими поняттями лінійної алгебри.  
 **Основними завданнями** вивчення дисципліни є розвиток просторового мислення і вміння робити геометричні висновки з алгебраїчних і аналітичних обчислень

**СТРУКТУРА КУРСУ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема** | **Результати навчання** | **Завдання** |
| **Змістовий модуль 1.**  **Детермінанти та векторна алгебра.** | | |
| Тема 1. Предмет та методи аналітичної геометрії. | Поняття детермінанта 2-го порядку. Система двох лінійних рівнянь з двома невідомими. Правило „трикутника”. Мінор та алгебраїчне доповнення елемента. Властивості детермінантів. Обчислення детермінантів іншими способами. Детермінант п-го порядку.. Розв’язування систем рівнянь за формулами Крамера. | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання. |
| Тема 2. Лінійні операції над векторами.. | Додавання векторів .Властивості. Різниця векторів. Добуток вектора на скаляр. Властивості операції. Колінеарні та компланарні вектори. Ознаки їх . Базис. Координати вектора. Лінійна комбінація векторів. Поняття Лінійно залежних ( ЛЗ) та лінійно незалежних (ЛНЗ) векторів. Теореми про ЛЗ та ЛНЗ системи векторів; наслідки. Поняття базису. Координати вектора . Вираз лінійних операцій над векторами через координати . Афінні координати точки. ПДСК. Поділ відрізка у даному відношенні. | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання |
| Тема 3. Нелінійні координати над векторами. | Проекція вектора на вісь, на площину. Теорема про ортогональну проекцію вектора на вісь.  Скалярний добуток двох векторів . Його фізичний зміст. Властивості. Вираз через координати. Довжина вектора. Кут між векторами. Напрямні косинуси вектора. Умова перпендикулярності двох векторів. Обчислення проекцій.  Права (ліва) орієнтація трійки векторів. Векторний добуток двох векторів. Його фізичний зміст. Властивості. Вираз через координати .Умова колінеарності двох векторів.  Мішаний добуток трьох векторів. Його геометричний зміст. Вираз через координати. Властивості мішаного добутку. Умова компланарності трьох векторів. | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання. |
| **Змістовий модуль 2.**  **Тензорона алгебра. Символи Крістоффеля.** | | |
| Тема 4. Перетворення ПДСК : | а) на площині, б) у просторі. Обґрунтування виникнення кутів Ейлера. Кватерніони. | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання |
| Тема 5. Рівняння лінії на площині. Різні види рівнянь на площині. | **.**Рівняння лінії на площині. Загальне рівняння прямої. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом, „у відрізках”. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання. |
| Тема 6. Нормальне рівняння прямої на площині. | Нормальне рівняння прямої на площині .Зведення загального рівняння прямої до нормального вигляду. Відстань від точки до прямої | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання із реальними даними, використовуючи спеціалізовані пакети прикладних програм. |
| **Змістовий модуль 3.**  **Коваріантна похідна тензора. Тотожність Річчі.**  **Теорія відображення гладких многовидів** | | |
| Тема 7. Еліпс. Гіпербола. Парабола.  Лінії 2-го порядку. (ЛДП). Їх означення, канонічні рівняння. | Лінії 2-го порядку. (ЛДП). Їх означення, канонічні рівняння. Дослідження форми ЛДП. Фокальні радіуси, ексцентриситет, директриси ЛДП. Асимптоти гіперболи. Теорема про директриси ЛДП. | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання із реальними даними, використовуючи спеціалізовані пакети прикладних програм. |
| Тема 8.Дотичні до ЛДП. Оптичні властивості дотичних до еліпса, гіперболи, параболи. Полярні рівняння ЛДП. Загальне рівняння ЛДП | Дотичні до ЛДП. Оптичні властивості дотичних до еліпса, гіперболи, параболи. Полярні рівняння ЛДП. Загальне рівняння ЛДП. | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання. |
| Тема 9. Площина. Рівняння поверхні та лінії у просторі. Загальне рівняння площини. | Площина. Рівняння поверхні та лінії у просторі. Загальне рівняння площини. Кут між двома площинами. Умови паралельності та перпендикулярності двох площин. Нормальне рівняння площини . Зведення загального рівняння до нормального. Відстань від точки до площини. | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання. |
| **Змістовий модуль 4.**  **Пряма у просторі. Поверхні 2-го порядку.** **(ПДП).** | | |
| Тема 10*.* Пряма у просторі. Параметричні рівняння прямої у просторі.. | Пряма у просторі. Параметричні рівняння прямої у просторі. Кут між двома прямими, між прямою та площиною. Умови їх паралельності та перпендикулярності. Загальні рівняння прямої у просторі. Зведення їх до параметричного вигляду. | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання. |
| Тема 11. Поверхні другого порядку (ПДП). | Циліндрична поверхня. Конус. Еліпсоїд. Одно та двох порожнинний гіперболоїди. Еліптичний параболоїд. Гіперболічний параболоїд. Прямолінійні твірні ПДП. | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання. |
| Тема 12. Загальна теорія кривих та поверхонь 2 порядку. Зведення рівняння КДП та ПДП до канонічного вигляду. | Загальна теорія кривих та поверхонь 2 порядку. Зведення рівняння КДП та ПДП до канонічного вигляду. | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання. |
| **Змістовий модуль 5.**  **Матриці та визначники.** | | |
| Тема 13 Основні поняття лінійної алгебри. Група, поле, кільце, векторне поле, алгебра. | Основні поняття лінійної алгебри. Група, поле, кільце, векторне поле, алгебра. | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання. |
| Тема 14*.* Алгебра матриць. Види матриць. Дії над матрицями. | Алгебра матриць. Види матриць. Дії над матрицями. | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання. |
| Тема 15. Визначники, їх властивості та застосування. | Визначники, їх властивості та застосування.n – мірний об’єм. Приєднана матриця | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання. |
| **Змістовий модуль 6.**  **Білінійні та квадратичні форми. Лінійні оператори.** | | |
| Тема 16. Лінійні простори і відображення. | Лінійні простори і відображення. Підпростори і прямі суми. Лінійні відображення і перетворення. Задання лінійних відображень на базисах. Ізоморфізми. Матриця лінійного відображення. Дії над лінійними відображеннями. Лінійні функції і спряжений простір. Лінійні оператори. Інваріантний підпростір. Власні вектори і власні значення лінійного оператора .Фактор простори та фактор оператори. | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання. |
| Тема 17. Білінійні та квадратичні функції над полями C и R | Білінійні та квадратичні функції над полями C и R. Алгоритми зведення до канонічного вигляду. Критерій Сільвестра. Алгоритм Грама- Шмідта, метод Якобі. Кососиметричні білінійні функції. Евклідовий простір. Матриця Грама. Нерівність Коші-Буняковського. Ортогональне доповнення до підпростору. | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання. |
| Тема 18. Оператори і білінійні функції в евклідових просторах | Оператори і білінійні функції в евклідових просторах Теорема Фредгольма. Самоспряжене перетворення. Білінійні і квадратичні форми в евклідовому просторі Ортогональні перетворення. Унітарні( ермітові ) простори. | * Ознайомитись із теоретичними положеннями теми. * Виконати практичне завдання. |

**ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА**

1. О.А.Борисенко Ушакова Л.М. Аналітична геометрія Харків. Основа, 1993
2. В. В. Булдигін, І. В. Алєксєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Київ ТВіМС 2011
3. В.П.Білоусова та ін. Аналітична геометрія .Київ. 1973.
4. М.Л Гаврильченко., Аналітична геометрія, Одеса-Астропринт, 1999.
5. Діскант В.І. Збірник задач з лінійної алгебри та аналітичної геометрії. / Діскант В.І., БерезаЛ.Р., Грижук О.П., Захаренко Л.М. – Київ. Вища школа, 2001. – 300с.
6. В.П Дубовик. Вища математика. Навчальний посібник. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – Київ. Либідь, 2006. –648с.
7. Кучма М. І. Збірник задач з лінійної алгебри та аналітичної геометрії:  
   навчальний посібник. Київ, 2018. 380 c.
8. Осадча Л. К. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : навч. посібник.  
   Рівне : НУВГП, 2020. 205 с.
9. Травкін Ю. І. Лінійна алгебра і аналітична геометрія : навч. посіб. Харків. :Майдан, 2009. 416 с.

**ОЦІНЮВАННЯ**

**Форма підсумкового контролю – екзамен**

**Розподіл балів за видами навчальної роботи**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Види навчальної роботи | Бали за одне заняття (завдання) | Кількість занять (завдань) | Сумарна кількість балів |
| Змістовий модуль 1 | | | |
| Виконання і захист практичних робіт | 10 | 3 | 30 |
| **Усього за змістовим модулем 1** |  |  | **0-30** |
| Змістовий модуль 2 | | | |
| Виконання і захист практичних робіт | 10 | 3 | 30 |
| **Усього за змістовим**  **модулем 2** |  |  | **0 – 30** |
| Змістовий модуль 3 | | | |
| Виконання і захист практичних робіт | 10-20 | 3 | 40 |
| **Усього за змістовим**  **модулем 3** |  |  | **0 – 40** |
| **Підсумкова сума балів** |  |  | **0 – 100** |
| Змістовий модуль 4 | | | |
| Виконання і захист практичних робіт | 10 | 3 | 30 |
| **Усього за змістовим модулем 4** |  |  | **0-30** |
| Змістовий модуль 5 | | | |
| Виконання і захист практичних робіт | 10 | 3 | 30 |
| **Усього за змістовим модулем 5** |  |  | **0-30** |
| Змістовий модуль 6 | | | |
| Виконання і захист практичних робіт | 10-20 | 3 | 30 |
| **Усього за змістовим модулем 6** |  |  | **0-30** |
| **Підсумкова сума балів** |  |  | **0 – 100** |

**ПОЛІТИКА КУРСУ**

**Політика щодо дедлайнів та перескладання**: Порушення дедлайнів захисту практичних робіт без поважних причин штрафується: запізнення менше одного тижня — 2 бали, запізнення більше одного тижня — 4 бали. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

**Політика щодо академічної доброчесності**: регламентується [*Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату у освітній та науково-дослідній роботі учасників освітнього процесу та науковців Одеського національного університету імені І.І. Мечникова*](http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/acad_council/polozhennya-antiplagiat-22-02-2018.pdf) *(*[*polozhennya-antiplagiat-2021.pdf (onu.edu.ua )*](http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/acad_council/polozhennya-antiplagiat-2021.pdf)*.*

**Політика щодо відвідування**: Відвідування лекцій не є обов'язковим. Відвідування практичних занять є обов’язковим. В окремих випадках освітній процес може відбуватись онлайн з використанням технологій дистанційного навчання (Google workspace for education, електронна пошта, соціальні мережі та ін.). Порядок та умови такого навчання регламентуються *Положенням про організацію освітнього процесу в ОНУ (*[*poloz-org-osvit-process\_2022.pdf (onu.edu.ua)*](http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/poloz-org-osvit-process_2022.pdf)*.*