**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**

**факультет математики та інформатики**
 **кафедра** **алгебри та інформатики**

**СИЛАБУС
 навчальної дисципліни**

 ***Алгебра і геометрія***
**обов’язкова**

**Освітньо-професійні програми:**

1. *«Інформаційні технології та управління проектами»,*
2. *«Прикладна математика»,*
3. *«Системний аналіз»*

**Спеціальності:**

1. *122 «Комп’ютерні науки та інформаційні технології»,*
2. *113 «Прикладна математика»,*
3. *124 «Системний аналіз»*

**Галузі знань:**

1. *12 « Інформаційні технології»,*
2. *11 «Математика та статистика»,*
3. *12 « Інформаційні технології»*

**Рівень вищої освіти *перший бакалаврський***

***Факультет математики та інформатики***

**Мова навчання *українська***

**Розробник:**

Колісник Р.С., *доцент кафедри алгебри та інформатики, кандидат фізико-математичних наук*

**Профайл викладача** <http://algebra.fmi.org.ua/teachers/>

**Контактний тел.** 0505935025

**E-mail:** r.kolisnyk@chnu.edu.ua

**Сторінка курсу в Moodle** <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2371> – 1 семестр

 <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=86> – 2 семестр

**Консультації** Очні консультації: четвер по 1 тижн. з 13.00 до 14.20
 Онлайн-консультації: середа з 13.00 до 14.20

1. **Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).**

Навчальна дисциплiна “Алгебра і геометрiя” є однiєю з фундаментальних математичних дисциплiн при підготовці бакалаврів за освітніми програмами *«Інформаційні технології та управління проектами», «Прикладна математика», «Системний аналіз».* Знання, які студент повинен одержати в результаті вивчення курсу, відіграватимуть важливу роль у процесі його навчання в університеті; вони є основою для вивчення загальнотеоретичних і спеціальних дисциплін.

**2. Мета навчальної дисципліни:** забезпечення ґрунтовного засвоєння теоретичних і практичних розділів курсу алгебри і геометрії, сприяння формуванню навичок у застосуванні методів алгебри та геометрії, зокрема, лінійної алгебри, векторної алгебри, аналітичної геометрії тощо. Для досягнення мети передбачається **вивчення** таких основних розділів:

Визначники. Матриці. Системи лінійних рівнянь. Векторна алгебра. Елементи аналітичної геометрії. Комплексні числа. Многочлени. Векторні простори. Оператори. Лінійні та квадратичні форми. Евклідові простори.

**3. Завдання –** навчити студентів вільно оперувати основними поняттями та твердженнями з лінійної алгебри та аналітичної геометрії, розв'язувати практичні завдання з використанням отриманих знань.

**4. Пререквізити.** Для підвищення ефективності засвоєння курсу здобувач вищої освіти має вивчати разом із дисципліною «Алгебра і геометрія» дисципліну «Математичний аналіз».

 **5. Результати навчання.**

 У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** основні поняття та твердження з програмного матеріалу даного курсу;

**вміти:** використовувати вивчений матеріал при розв’язуванні конкретних задач, застосовувати теоретичні знання на практиці.

**3. Опис навчальної дисципліни**

**3.1. Загальна інформація**

***для спеціальностей 122 «Комп’ютерні науки та інформаційні технології»***

 ***і 113 «Прикладна математика»***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Форма навчання** | **Рік підготовки** | **Семестр** | **Кількість** | **Кількість годин** | **Вид підсумко****вого контролю** |
| **кредитів** | **годин** | **лекції** | **практичні** | **семінарські** | **лабораторні** | **самостійна робота** | **індивідуальні завдання** |
| **Денна** | 1 | 1 | 4 | 120 | 30 | 30 | - | - | 60 | - | екзамен |
| 2 | 3 | 90 | 15 | 30 | - | - | 45 | - | екзамен |
| Заочна | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

***для спеціальності 124 «Системний аналіз»***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Форма навчання** | **Рік підготовки** | **Семестр** | **Кількість** | **Кількість годин** | **Вид підсумко****вого контролю** |
| **кредитів** | **годин** | **лекції** | **практичні** | **семінарські** | **лабораторні** | **самостійна робота** | **індивідуальні завдання** |
| **Денна** | 1 | 1 | 3,5 | 105 | 30 | 30 | - | - | 45 | - | екзамен |
| 2 | 3,5 | 105 | 15 | 30 | - | - | 60 | - | екзамен |
| Заочна | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**3.2. Дидактична карта навчальної дисципліни**

|  |  |
| --- | --- |
| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин |
| денна форма | заочна форма |
| усього  | у тому числі | усього  | у тому числі |
| л | п | лаб | інд | с.р.⃰⃰ | с.р. | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **1 семестр** |
| **Змістовий модуль 1**. **Основні поняття алгебри** |
| **Тема 1.** Виз­на­­ч­ни­ки друго­го і тре­тього порядків та їх властивості. | 6 | 2 | 2 | - | - | 2 | 2 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 2.** Виз­нач­ники вищих поря­д­ків та мето­ди їх обчис­ле­ння.  | 8 (6)⃰ | 2 | 2 | - | - | 2 | 4 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 3.** Матриці та дії над матри­ця­ми. | 5 | 2 | 1 | - | - | 2 | 2 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 4.** Обер­не­на мат­риця. Ранг мат­­ри­­ці. | 5 | 1 | 2 | - | - | 2 | 2 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 5.** Систе­ми лі­н­ійних алгебра­їч­них рівнянь. Мето­ди розв’язува­н­ня СЛАР: ме­тод Гау­­са, формули Кра­мера, мат­рич­ний метод. | 12 (10)⃰ | 3 | 3 | - | - | 4 | 6 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 6.** Теорема Кро­­­­не­кера-Капе­ллі та її засто­сування до дослі­д­ження СЛАР.Систе­ми ліні­й­них однорідних рів­­нянь. Фундаме­н­та­­льна си­с­­тема їх розв’я­з­ків (ФСР). | 8 (6)⃰ | 2 | 2 | - | - | 2 | 4 |  |  |  | - | - |  |
| **Разом за змістовим модулем 1** | **44 (38)⃰** | **12** | **12** | - | - | **14** | **20** |  |  |  | - | - |  |
|  | **Змістовий модуль 2**. **Вектори** |
| **Тема 1.** Вектори. Сис­те­ми коорди­нат на прямій, пло­­щині і в прос­торі. Лінійні дії над векторами. | 6  | 2 | 2 | - | - | 2 | 2 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 2.** Скаляр­ний, век­торний, міша­ний добутки векторів та їх застосування. | 16 (12)⃰ | 4 | 4 | - | - | 4 | 8 |  |  |  | - | - |  |
| **Разом за змістовим модулем 2** | **22 (18)⃰** | **6** | **6** | - | - | **6** | **10** |  |  |  | - | - |  |
|  | **Змістовий модуль 3**. **Аналітична геометрія** |
| **Тема 1.** Пряма лінія на пло­щині. Її рів­ня­н­ня. Взає­мне роз­мі­щення прямих. | 10 | 2 | 2 | - | - | 6 | 6 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 2.** Площина у просторі. Її рів­нян­ня. Взаємне розмі­ще­ння пло­щин.  | 10 (9)⃰ | 2 | 2 | - | - | 5 | 6 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 3.** Пряма лінія у просторі Її рівня­ння. Взає­мне розмі­щення прямих та прямої і площини. | 10 (9)⃰ | 2 | 2 | - | - | 5 | 6 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 4.** Лінії друго­го поряд­ку: коло, еліпс, гіпер­бола та парабола. Вивід їх кано­нічних рівнянь | 8 (7)⃰ | 2 | 2 | - | - | 3 | 4 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 5.** Зведення зага­льного рівня­ння лінії друго­го поряд­ку до кано­нічного вигляду за допо­мо­гою перетворення си­с­­теми коорди­нат. | 8 (7)⃰ | 2 | 2 | - | - | 3 | 4 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 6.** Рів­няння повер­хонь у про­с­­то­рі. Цилінд­рич­ні та конічні повер­хні. Пове­р­хні обер­та­ння: сфера, еліп­со­їд, гіперболо­їди та пара­болоїди. | 8 (7)⃰ | 2 | 2 | - | - | 3 | 4 |  |  |  | - | - |  |
| **Разом за змістовим модулем 3** | **54 (49)⃰** | **12** | **12** | - | - | **25** | **30** |  |  |  | - | - |  |
| Усього годинза 1 семестр  | **120 (105)⃰** | **30** | **30** | - | - | **45** | **60** |  |  |  | - | - |  |
| **2 семестр** |
| **Змістовий модуль 4. Кільце многочленів. Квадратичні форми** |
| **Тема 1.** Комп­лек­сні числа та їх застосува­ння. | 8(10)⃰ | 2 | 2 | - | - | 6 | 4 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 2.** Кільце мно­го­чле­нів від однієї змін­ної над зада­ним полем. НСД многоч­енів. Їх корені. Тео­рема Безу. Схе­ма Горнера та її застосув. | 10(12)⃰ | 2 | 4 | - | - | 6 | 4 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 2.** Основ­на теорема алгебри та наслідки з неї. | 6(7)⃰ | 1 | 2 | - | - | 4 | 3 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 5.** Много­ч­лени з раціо­на­льними кое­фіці­єнтами, зна­хо­д­ження їх раціо­нальних коренів. | 5(7)⃰ | 1 | 2 | - | - | 4 | 2 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 6.** Межі дійс­них коре­нів много­члена з дій­с­ними кое­фіцієн­тами, їх знаход­жен­ня. Теорема Штурма. | 7 | 1 | 2 | - | - | 4 | 4 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 8.** Квад­рати­чна форма. Кано­ні­чний та но­р­­мальний вигля­­ди КФ.Еквівале­нт­­ність КФ. Роз­па­­да­ння КФ у добуток лі­ній­них форм. До­датно означені КФ. | 9(10)⃰ | 2 | 2 | - | - | 6 | 5 |  |  |  | - | - |  |
| **Разом за змістовим модулем 4** | **45****(53)⃰** | **9** | **14** | - | - | **30** | **22** |  |  |  | - | - |  |
|  | **Змістовий модуль 5.** **Лінійні простори. Лінійні оператори. Многочленні матриці** |
| **Тема 1.** Лінійні про­стори. Базис ліні­й­но­го прос­то­ру. Зв’я­­зок між базиса­ми ліній­­­но­­го просто­ру. | 9(11)⃰ | 2 | 3 | - | - | 6 | 4 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 2.** Лінійні оператори (ЛО) у ліні­йних прос­­то­рах. Ма­триця ЛО у зада­ній базі, за­кон її зміни при зміні базису. Вла­сні век­то­ри та вла­сні значення ЛО.  | 9(11)⃰ | 2 | 3 | - | - | 6 | 4 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 3.** Озна­чен­ня евклі­дового про­сто­ру. Ортого­на­льність векто­рів. Процес орто­го­­налізації. | 9 | 2 | 3 | - | - | 4 | 4 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 4.** Ортого­на­льні та симе­тричні опера­тори у евклі­до­вих просторах, їх властивості. Зведен­ня квад­ра­тичних форм до головних осей. | 10 | - | 4 | - | - | 6 | 6 |  |  |  | - | - |  |
| **Тема 5.** Многоч­ле­н­ні матриці. Каноніч­на форма Λ-матри­ці. Жор­да­­нова фор­ма мат­риці. Мініма­ль­ний многоч­лен. | 8(11)⃰ | - | 3 | - | - | 8 | 5 |  |  |  | - | - |  |
| **Разом за змістовим модулем 5** | **45****(52)⃰** | **6** | **16** | - | - | **30** | **23** |  |  |  | - | - |  |
| Усього годинза 2 семестр  | **90****(105)⃰** | **15** | **30** | - | - | **60** | **45** |  |  |  | - | - |  |
| Усього годин  | **210** | **45** | **60** | - | - | **105** | **105** |  |  |  | - | - |  |

**⃰** позначено кількість годин передбачених для спеціальності 124 «Системний аналіз» на опанування даного курсу (різниця лише у годинах самостійної роботи)

**3.2.1. Теми практичних занять**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Назва теми |
| **1 семестр** |
| **Змістовий модуль 1**. **Основні поняття алгебри** |
|  | Обчислення визначників другого і третього порядків. Властивості визначників. |
|  | Обчис­ле­ння визначників вищих порядків. Теорема Лапласа. |
|  | Матриці та дії над матрицями. Обернена матриця та методи її знаходження. Матричні рівняння. Ранг матриці та способи його обчислення |
|  | Розв’язування СЛАР методом Гауса, матричним методом та формулами Крамера.  |
|  | Дослідження СЛАР за допомогою теореми Кронекера-Капеллі. СЛОР та ФСР. |
| **Змістовий модуль 2**. **Вектори** |
|  | Вектори, лінійні дії над векторами. Системи координат на прямій, площині та у просторі. |
|  | Розв’язування задач на знаходження та застосування скалярного, векторного, мішаного добутків векторів. |
| **Змістовий модуль 3**. **Аналітична геометрія** |
|  | Пряма лінія на площині. Її рівняння. Взаємне розміщення прямих.  |
|  | Площина у просторі. Її рівняння. Взаємне розміщення площин. |
|  | Пряма лінія у просторі. Її рівняння. Взаємне розміщення прямих та прямої і площини. |
|  | Канонічні рівняння ліній другого порядку. |
|  | Зведення загального рівняння лінії другого порядку до кано­нічного вигляду за допомогою перетворення системи коорди­нат. |
|  | Рівняння поверхонь у просторі. Циліндричні та конічні повер­хні. Поверхні обертання: сфера, еліпсоїд, гіперболоїди та пара­болоїди. |
| **2 семестр** |
| **Змістовий модуль 4**. **Кільце многочленів. Квадратичні форми**  |
|  | Комплексні числа. Форми запису комплексних чисел. Формула Муавра. Застосування комплексних чисел |
|  | Многочлени та дії над ними. Найбільший спільний дільник многочленів, алгоритми його знаходження.  |
|  | Схема Горнера та її застосування. Кратні корені многочлена. |
|  | Основна теорема алгебри та наслідки з неї. |
|  | Многочлени з раціо­на­льними коефіцієнтами, зна­хо­д­ження їх раціональних коренів. |
|  | Межі дійсних коренів много­члена з дійсними коефіцієн­тами, їх знаходження. Теорема Штурма. |
|  | Зведення квадратичної форми до канонічного та нормального виглядів. Додатно означені квадратичні форми. |
| **Змістовий модуль 5.** **Лінійні простори. Лінійні оператори. Многочленні матриці** |
|  | Лінійні простори. Зв’язок між базисами лінійного простору. |
|  | Лінійні оператори у лінійних просторах. Власні вектори та власні значення ЛО. |
|  | Евклідові простори. Процес ортогоналізації. |
|  | Ортогональні оператори у евклідових просторах, їх власти­во­­с­ті. Симетричні оператори у евклідових просторах, їх зв’язок з симетричними матрицями. Зведе­н­ня квадратичних форм до голо­вних осей. |
|  | Зведення Λ-матриці до канонічного вигляду. Жорданова форма матриці. Мінімальний многочлен |

**3.2.2. Тематика індивідуальних завдань**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Назва теми |
|  | Визначники n-го порядку. Методи їх обчислення |
|  | Знаходження оберненої матриці до заданої за допомогою елементарних перетворень над її рядками (стовбцями) |
|  | Методи дослідження СЛАР |
|  | Взаємне розміщення площин у просторі |
|  | Взаємне розміщення прямих у просторі |
|  | Зведення загального рівняння лінії другого порядку до канонічного вигляду |
|  | Метод хорд та метод дотичних знаходження коренів многочлена |
|  | Симетричні многочлени та їх застосування |
|  | Зведення квадратичної форми до головних осей |
|  | Зведення поліноміальної матриці до канонічного вигляду |

* + 1. **Самостійна робота**

Самостійна робота студентів складається з обов'язкових і вибіркових завдань. *Обов'язкова робота студентів*:

* опрацювання лекційного матеріалу;
* виконання самостійних і індивідуальних робіт;

 *Вибіркова робота студентів:*

* опрацювання додаткового теоретичного матеріалу;
* виконання завдань підвищеного рівня складності.

|  |  |
| --- | --- |
| № | Назва теми |
| **Змістовий модуль 1**. **Основні поняття алгебри** |
|  | Обчислення визначників другого і третього порядків. Властивості визначників. Розв’язування рівнянь і нерівностей. |
|  | Обчис­ле­ння визначників *п*-го порядку методами: зведення до трикутної форми, рекурентних співвідношень, лінійних множників. Визначники Вандермонда. Кососиметричні визначники. Програмування одного з методів. |
|  | Розклад визначника за елементами фіксованого рядка або стовпця. Теорема Лапласа. |
|  | Матриці та дії над матрицями. |
|  | Обернена матриця та методи її знаходження. Матричні рівняння. Ранг матриці та способи його обчислення. |
|  | Розв’язування СЛАР методом Гауса, матричним методом та формулами Крамера. Програмування одного з методів |
|  | Дослідження СЛАР за допомогою теореми Кронекера-Капеллі. СЛОР та їх дослідження. Побудова ФСР. |
| **Змістовий модуль 2**. **Вектори**  |
|  | Вектори, лінійні дії над векторами. Декартові системи координат на прямій, площині та у просторі. Полярна, циліндрична та сферична системи координат. |
|  | Розв’язування задач на знаходження та застосування скалярного, векторного, подвоєного векторного та мішаного добутків векторів. |
| **Змістовий модуль 3**. **Аналітична геометрія**  |
|  | Пряма лінія на площині. Її рівняння. Взаємне розміщення прямих.  |
|  | Площина у просторі. Її рівняння. Взаємне розміщення площин. |
|  | Пряма лінія у просторі. Її рівняння. Взаємне розміщення прямих та прямої і площини. |
|  | Канонічні рівняння ліній другого порядку. Розв’язування задач. |
|  | Зведення загального рівняння лінії другого порядку до кано­нічного вигляду за допомогою перетворення системи коорди­нат. Програмування даного методу. |
|  | Рівняння поверхонь у просторі. Циліндричні та конічні повер­хні. Поверхні обертання: сфера, еліпсоїд, гіперболоїди та пара­болоїди. |
| **Змістовий модуль 4**. **Кільце многочленів. Квадратичні форми** |
|  | Комплексні числа. Форми запису комплексних чисел. Формула Муавра. Застосування комплексних чисел |
|  | Многочлени та дії над ними. Схема Горнера та її застосування. Кратні корені многочлена. |
|  | Основна теорема алгебри та наслідки з неї. Формули Вієта. |
|  | Найбільший спільний дільник многочленів: алгоритми його знаходження, застосування алгоритму Евкліда. |
|  | Многочлени з раціо­на­льними коефіцієнтами, зна­хо­д­ження їх раціональних коренів. |
|  | Межі дійсних коренів много­члена з дійсними коефіцієн­тами, їх знаходження. Теорема Штурма. Наближене обчислення коренів: метод хорд, метод дотичних. |
|  | Зведення квадратичної форми до канонічного та нормального виглядів. |
|  | Еквівалентність квадратичних форм. Розпадання квадратичних форм у добуток лінійних форм. Додатно означені квадратичні форми. |
| **Змістовий модуль 5.** **Лінійні простори. Лінійні оператори. Многочленні матриці**  |
|  | Лінійні простори. Зв’язок між базисами лінійного простору. |
|  | Лінійні оператори у лінійних просторах. Власні вектори та власні значення ЛО. |
|  | Евклідові простори. Процес ортогоналізації. |
|  | Ортогональні оператори у евклідових просторах, їх власти­во­­с­ті. Симетричні оператори у евклідових просторах, їх зв’язок з симетричними матрицями. Зведе­н­ня квадратичних форм до голо­вних осей. |
|  | Зведення Λ-матриці до канонічного вигляду. Жорданова форма матриці. Мінімальний многочлен |

\* ІНДЗ – для змістового модуля, або в цілому для навчальної дисципліни за рішенням кафедри (викладача).

**4. Система контролю та оцінювання**

**Види та форми контролю**

Форми поточного контролю: письмові (тестування, самостійні роботи, модульні контрольні роботи) та усні: відповідь студента та ін.

Підсумковий контроль – комплексне оцінювання рівня сформованості дисциплінарних компетентностей. ***Форма підсумкового контролю*** з дисципліни – екзамен.

**Засоби оцінювання**

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

* + самостійні роботи
	+ модульні контрольні роботи;
	+ колоквіуми;
	+ тести.

 Оцінювання знань студентів здійснюється на основі результатів поточного та підсумкового контролю знань. Об’єктом оцінювання знань студентів є програмний матеріал дисципліни, засвоєння якого перевіряється під час даних контролів.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять, перевірки самостійної роботи студентів та під час написання модульних контрольних робіт. Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння лекційного матеріалу, набуття практичних навичок для вирішення поставлених завдань, уміння самостійно опрацьовувати теоретичний матеріал, висловлювати власні думки та їх обґрунтовувати, проводити презентацію опрацьованого матеріалу (письмово чи усно). Завданням підсумкового контролю (іспиту) є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, здатності логічно та послідовно розв’язувати практичні задачі, комплексно використовувати отримані знання.

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. Результати роботи студентів, впродовж навчального семестру, оцінюються в ході поточного контролю в діапазоні від 1 до 60 балів, а результати підсумкового контролю (екзамену) оцінюються від 1 до 40 балів.

**Розподіл балів, які отримують студенти**

**1 семестр**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Поточний контроль  |  Підсумковийконтроль(екзамен) | Сумарна к-ть балів |
| Змістовий модуль 1(20 балів) | Зміс­то­вий модуль 2(10 балів) | Змістовий модуль 3(30 балів) | **40** | **100** |
| Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | Т6 | Т1 | Т2 | Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | Т6 |
| **2** | **4** | **4** | **2** | **4** | **4** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |

**2 семестр**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Поточний контроль | Підсумковийконтроль(екзамен) | Сумарна к-ть балів |
| Змістовий модуль 4(30 балів) | Змістовий модуль5(30 балів) | **40** | **100** |
| Т1 | Т2 | Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | Т6 | Т7 | Т8 | Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 |
| **3** | **3** | **3** | **3** | **3** | **2** | **4** | **3** | **3** | **3** | **6** | **6** | **6** | **6** | **6** |

Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни враховує результати поточного та підсумкового контролю.

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання в 4-х бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється в такому порядку

**Шкала оцінювання: національна та ЄКТС**

|  |  |
| --- | --- |
| **Оцінка за національною шкалою** | **Оцінка за шкалою ECTS** |
| **Оцінка (бали)** | **Пояснення за** **розширеною шкалою** |
| **Відмінно** | A (90-100) | відмінно |
| **Добре** | B (80-89) | дуже добре |
| C (70-79) | добре |
| **Задовільно** | D (60-69) | задовільно |
| E (50-59) | достатньо |
| **Незадовільно** | FX (35-49) | (незадовільно) з можливістю повторного складання |
| F (1-34) | (незадовільно) з обов'язковим повторним курсом |

**5. Рекомендована література**

**5.1. Базова (основна)**

1. Городецький В.В., Боднарук С.Б. Алгебра та геометрія в теоремах і задачах: навч. Посібник. – Част. І. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2009. – 336с.
2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. 7-е – 12-е изд.–– М.: Наука.–– 431с.
3. Костарчук В.М., Хацет Б.І. Курс вищої алгебри.–– К.: Рад. шк., 1964.– 511с.
4. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре.– М.: Наука, 1974.– 384 с.
5. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре.–– М.: Наука, 1984.–– 416 с.
6. Фаддєєв Д.К., Сомінський І.С. Збірник задач з вищої алгебри.–– К.: Вища школа, 1971.–– 316 с.
7. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре.–– М.: Наука, 1977.–– 288 с.
8. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М., 1980. – 228 с.
9. Бахвалов С.В., Моденов П.С., Пархоменко А.С. Сборник задач по аналитической геометрии. – М. : Наука, 1964. – 400 с.
10. Сборник задач по алгебре. Учеб. пособие / Под ред.. А.И. Кострикина. – М.:Факториал, 1995. – 454 с.
11. Чарін В.С. Лінійна алгебра. – К. :Техніка,2004. – 416 с.
12. Колісник Р. С., Сікора В. С., Шевчук Н. М. Лінійна алгебра в теоремах і задачах. Частина перша: Навч. посібник.– Чернівці: Книги – ХХІ,2010.–292 с.

**5.2. Допоміжна**

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. Навч. пособник. – К. : А.С.К., 2001. – 648с.
2. Завало С.Т., Левіщенко С.С., Пилав В.В., Рокицький І.О. Алгебра і теория чисел. Практикум. Частина 1. – К. : Вища школа, 1983. – 232 с.
3. Завало С.Т., Левіщенко С.С., Пилав В.В., Рокицький І.О. Алгебра і теория чисел. Практикум. Частина 2. – К. : Вища школа, 1986. – 264 с.
4. Вища математика: Збірник задач : Навч. посібник /За ред В.П.Дубовика, І.І.Юрика. – К.:А.С.К., 2001. – 648 с.
5. Домбровський Р.Ф., Овчар М.С., Похила М.М, Шадний В.С. Практичні заняття з аналітичної геометрії. Навчальний посібник . – Чернівці: ЧДУ Рута, 1997. – 98 с.

**6. Інформаційні ресурси**

1. Електронні курси «Алгебра і геометрія (для інформатиків) 1 семестр» та «Алгебра і геометрія (для інформатиків) 2 семестр», розміщені в університетській мережі [www.e-learning.chnu.edu.ua](http://www.e-learning.chnu.edu.ua)
2. Офіційний сайт факультету прикладної математики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича <http://fmi.org.ua/>
3. Сайт наукової бібліотеки Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича <http://www.library.chnu.edu.ua/>
4. Віртуальна математична бібліотека <http://euclid.math.fsu.edu/Science/math.html>
5. Фізико-математична бібліотека <http://ftp.kinetics.nsc.ru/chichinin/pmlic.htm>
6. [DjVu Library Математична бібліотека](http://djvu-lib.narod.ru/index-all.html) <http://djvu-lib.narod.ru/index-all.html>