ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Кафедра алгебри і логіки

“**ЗАТВЕРДЖУЮ**”

Проректор

з науково-педагогічної роботи

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

“\_\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ р.

## *РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ*

**АЛГЕБРА**

галузі знань **0402** Фізико-математичні науки

(шифр і назва галузі знань)

напряму підготовки \_ **6.040205 Статистика**

(шифр і назва напряму підготовки)

механіко-математичного факультету

Кредитно-модульна система

організації навчального процесу

Львів – 2017

Алгебра**.** Робоча програма навчальної дисципліни для студентів

за напрямом підготовки 6.040205 Статистика– Львів, 2017 – 13 с.

(шифр, назва)

Розробники:канд. фіз.-мат. наук, доцент Мельник І. О.

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри алгебри і логіки

Протокол № \_\_\_ від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 р.

Завідувач кафедри алгебри і логіки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

(підпис) (прізвище та ініціали)

“\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 р

Схвалено методичною комісією за напрямом підготовки **6.040205 Статистика**

(шифр, назва)

Протокол № \_\_\_ від. “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 р.

“\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 р.

Голова \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_( \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

(підпис) (прізвище та ініціали)

©\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, 20\_\_

© \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, 20\_\_

# *Опис навчальної дисципліни*

# *(Витяг з робочої програми навчальної дисципліни “Алгебра”)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни |
| *денна форма навчання* |
| Кількість кредитів – 3 | Галузь знань  **0402** Фізико-математичні науки  (шифр, назва) | Нормативна |
| Модулів – 2 | Напрям  **6.040205 Статистика**  (шифр, назва) | *Рік підготовки:* |
| Змістових модулів – 2 | Спеціальність  Статистика | 2-й |
| Загальна кількість годин –  90 | *Семестр* |
| 3-й |
| *Лекції* |
| Тижневих годин  для денної форми навчання:  аудиторних – 3 год.  самостійної роботи студента – 2,5 год. | Освітньо-кваліфікаційний рівень:  бакалавр | 32 год. |
| *Практичні* |
| 16 год. |
| *Самостійна робота* |
| 42 год. |
| ІНДЗ: |
| Вид контролю:  іспит |

# *Мета та завдання навчальної дисципліни*

Дисципліна «Алгебра» є базовою нормативною дисципліною для спеціальності «Статистика».

**Метою** дисципліни «Алгебра» є ознайомлення та оволодіння сучасними методами, теоретичними положеннями та основними застосуваннями абстрактної алгебри в різних задачах математики, економіки, програмування, комп’ютерних наук, механіки, фізики та хімії.

**Завдання** дисципліни: підготовка до використання набутих знань в подальших навчальних курсах, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

В результаті вивчення курсу «Лінійна алгебра» студент повинен

**знати***:* основні поняття абстрактної алгебри, зокрема: алгебраїчна операція (дія), алгебраїчна структура (система), напівгрупа, моноїд, група, абелева група, порядок групи, порядок елемента групи, циклічна група, симетрична група, підгрупа, суміжний клас, індекс підгрупи, нормальна підгрупа, фактор-група, гомоморфізм груп, ядро та образ гомоморфізму, ізоморфізм груп, комутатор, комутант групи, автоморфізм групи, дія групи на множині, орбіта та стабілізатор точки, спряженість елементів групи, централізатор, центр групи, *p*-група, силовська *p*-підгрупа, прямий добуток груп, пряма сума груп, кільце, підкільце, комутативне кільце, кільце з одиницею, дільник нуля, дільник одиниці, нільпотентний елемент, область, ідеал кільця, головний ідеал, скінченно-породжений ідеал, фактор-кільце, простий ідеал, максимальний ідеал, гомоморфізм кілець, ізоморфізм кілець, кільце головних ідеалів, евклідове кільце, факторіальне кільце, найбільший спільний дільник і найменше спільне кратне елементів кільця.

**вміти**: перевіряти, чи є задана алгебраїчна структура напівгрупою, моноїдом, групою чи кільцем, знаходити порядок групи та порядок її елемента, знаходити підгрупи даної групи, серед них виділяти нормальні, будувати фактор-групи, встановлювати ізоморфність груп, описувати класи спряжених елементів групи, орбіти та стабілізатори дії групи на множині, знаходити кількість орбіт, знаходити силовські *p*-підгрупи скінченної групи, знаходити кількість попарно неізоморфних абелевих груп заданого порядку, перевіряти, чи ізоморфні задані абелеві групи, розкладати абелеву групу в пряму суму, знаходити дільники нуля та одиниці в кільці, знаходити ідеали кільця, встановлювати ізоморфність кілець, будувати фактор-кільця, ділити з остачею елементи евклідового кільця, обчислювати найбільший спільний дільник елементів кільця.

**Місце в структурно-логічній схемі підготовки фахівців.** Нормативна навчальна дисципліна «Алгебра» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр», є базовою для вивчення таких спеціальних дисциплін як «Прикладна алгебра», «Математичні основи захисту інформації», «Математична логіка».

# *Програма навчальної дисципліни*

**Змістовий модуль 1. Основи теорії груп**

**Тема 1. Алгебраїчні структури. Групи і підгрупи**

Алгебраїчні операції на множині. Бінарні алгебраїчні операції, їх властивості. Алгебраїчні структури (системи).

Напівгрупи, моноїди. Групи, приклади. Підгрупи. Критерій підгрупи.

Симетрична і знакозмінна група. Циклічні підгрупи і групи. Порядок групи, порядок елемента групи. Теорема про порядок елемента скінченної циклічної групи.

**Література**

**Основна**

1. *Андрійчук В. І., Забавський Б. В.* Лінійна алгебра. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. – 238 с.
2. *Завало С.Т.* Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985. – 503 с.
3. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. Ч. ІІІ. Основные структуры. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 272 с.

**Додаткова**

1. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977. – 496 с.
2. Навчально-методичний посібник з алгебри і теорії чисел / Уклад. О.Л. Горбачук, М.Я. Комарницький, Ю.П. Матурін. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2006. – 106 с.
3. *Завало С.Т., Костарчук В.Н., Хацет Б.И.* Алгебра і теорія чисел. Ч.2. – К.: Вища школа, 1976. – 384 с.
4. *Ван дер Варден Б. Л.* Алгебра. – М.: Наука, 1976. – 624 с.
5. *Ленг С.* Алгебра. – М.: Мир, 1968. – 564 с.
6. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч. 1 / С.Т. Завало, С.С. Левіщенко, В.В. Пилаєв, І.О. Рокицький. – К.: Вища школа, 1983. – 231 с.
7. Сборник задач по алгебре / Под ред. А.И. Кострикина. – М.: Физматлит, 2001. – 464 с.
8. *Проскуряков И. В.* Сборник задач по линейной алгебре. – 7-е изд. – М.: Наука, 1984. – 336 с.

**Тема 2. Суміжні класи. Фактор-групи**

Суміжні класи групи за підгрупою. Теорема Лагранжа і наслідки з неї. Розбиття групи на суміжні класи.

Нормальні підгрупи. Критерій нормальності підгрупи. Класи спряжених елементів. Фактор-групи.

**Література**

**Основна**

1. *Андрійчук В. І., Забавський Б. В.* Лінійна алгебра. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. – 238 с.
2. *Завало С.Т.* Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985. – 503 с.
3. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. Ч. ІІІ. Основные структуры. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 272 с.

**Додаткова**

1. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977. – 496 с.
2. *Завало С.Т., Костарчук В.Н., Хацет Б.И.* Алгебра і теорія чисел. Ч.2. – К.: Вища школа, 1976. – 384 с.
3. *Ван дер Варден Б. Л.* Алгебра. – М.: Наука, 1976. – 624 с.
4. Сборник задач по алгебре / Под ред. А.И. Кострикина. – М.: Физматлит, 2001. – 464 с.
5. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч. 1 / С.Т. Завало, С.С. Левіщенко, В.В. Пилаєв, І.О. Рокицький. – К.: Вища школа, 1983. – 231 с.
6. *Проскуряков И. В.* Сборник задач по линейной алгебре. – 7-е изд. – М.: Наука, 1984. – 336 с.

**Тема 3. Гомоморфізми та ізоморфізми груп**

Гомоморфізми груп, їх властивості і приклади. Ізоморфізми груп, властивості і приклади.

Ізоморфність циклічних груп. Ізоморфність скінченних груп. Теорема Келі.

Ядро та образ гомоморфізму груп. Теореми про ізоморфізми груп.

**Література**

**Основна**

1. *Андрійчук В. І., Забавський Б. В.* Лінійна алгебра. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. – 238 с.
2. *Завало С.Т.* Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985. – 503 с.
3. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. Ч. ІІІ. Основные структуры. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 272 с.

**Додаткова**

1. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977. – 496 с.
2. Сборник задач по алгебре / Под ред. А.И. Кострикина. – М.: Физматлит, 2001. – 464 с.
3. *Ван дер Варден Б. Л.* Алгебра. – М.: Наука, 1976. – 624 с.
4. *Завало С.Т., Костарчук В.Н., Хацет Б.И.* Алгебра і теорія чисел. Ч.2. – К.: Вища школа, 1976. – 384 с.
5. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч. 1 / С.Т. Завало, С.С. Левіщенко, В.В. Пилаєв, І.О. Рокицький. – К.: Вища школа, 1983. – 231 с.
6. *Проскуряков И. В.* Сборник задач по линейной алгебре. – 7-е изд. – М.: Наука, 1984. – 336 с.

**Тема 4.** **Прямі добутки і прямі суми груп**

Зовнішній прямий добуток двох груп. Внутрішній прямий добуток двох груп. Прямі добутки і прямі суми (зовнішній і внутрішній) скінченного числа груп. Зв'язок між зовнішнім і внутрішнім прямим добутком груп. Пряма сума груп.

**Література**

**Основна**

1. *Андрійчук В. І., Забавський Б. В.* Лінійна алгебра. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. – 238 с.
2. *Завало С.Т.* Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985. – 503 с.
3. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. Ч. ІІІ. Основные структуры. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 272 с.

**Додаткова**

1. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977. – 496 с.
2. *Ленг С.* Алгебра. – М.: Мир, 1968. – 564 с.
3. Сборник задач по алгебре / Под ред. А.И. Кострикина. – М.: Физматлит, 2001. – 464 с.
4. *Проскуряков И. В.* Сборник задач по линейной алгебре. – 7-е изд. – М.: Наука, 1984. – 336 с.

**Тема 5. Дія групи на множині**

Дія групи на множині, приклади. Автоморфізми групи. Група автоморфізмів. Орбіти і стаціонарні підгрупи. Формула орбіт. Дія групи спряженням. Класи спряжених елементів. Формула класів. Центр *р*-групи.

Теореми Силова.

**Література**

**Основна**

1. *Андрійчук В. І., Забавський Б. В.* Лінійна алгебра. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. – 238 с.
2. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. Ч. ІІІ. Основные структуры. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 272 с.

**Додаткова**

1. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977. – 496 с.
2. *Ленг С.* Алгебра. – М.: Мир, 1968. – 564 с.
3. Сборник задач по алгебре / Под ред. А.И. Кострикина. – М.: Физматлит, 2001. – 464 с.

**Тема 6. Розв’язні і прості групи**

Комутатор елементів. Комутант групи. Теорема про комутант.

Розв’язні групи, приклади. Теорема про розв’язність групи. Розв’язність *р*-групи.

Прості групи. Простота знакозмінної групи п’ятого степеня.

**Література**

**Основна**

1. *Андрійчук В. І., Забавський Б. В.* Лінійна алгебра. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. – 238 с.
2. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. Ч. ІІІ. Основные структуры. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 272 с.

**Додаткова**

1. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977. – 496 с.
2. *Ленг С.* Алгебра. – М.: Мир, 1968. – 564 с.
3. Сборник задач по алгебре / Под ред. А.И. Кострикина. – М.: Физматлит, 2001. – 464 с.

**Тема 7. Скінченно-породжені абелеві групи**

Примарні групи та *р*-групи. Прямі суми абелевих груп. Розклад циклічних груп у пряму суму. Скінченні абелеві групи та їх розклад в пряму суму. Будова скінченно породжених абелевих груп. Будова скінченних абелевих груп. Вільні групи, вільні абелеві групи.

**Література**

**Основна**

1. *Андрійчук В. І., Забавський Б. В.* Лінійна алгебра. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. – 238 с.
2. *Завало С.Т.* Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985. – 503 с.
3. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. Ч. ІІІ. Основные структуры. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 272 с.

**Додаткова**

1. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977. – 496 с.
2. *Ленг С.* Алгебра. – М.: Мир, 1968. – 564 с.
3. Сборник задач по алгебре / Под ред. А.И. Кострикина. – М.: Физматлит, 2001. – 464 с.

**Змістовий модуль 2. Основи теорії кілець**

**Тема 8. Кільця, підкільця, ідеали**

Кільця і підкільця. Приклади. Тіла. Тіло кватерніонів.

Дільники нуля та одиниці, ідемпотентні та нільпотентні елементи кільця.

**Література**

**Основна**

1. *Андрійчук В. І., Забавський Б. В.* Лінійна алгебра. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. – 238 с.
2. *Завало С.Т.* Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985. – 503 с.
3. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. Ч. ІІІ. Основные структуры. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 272 с.

**Додаткова**

1. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977. – 496 с.
2. *Завало С.Т., Костарчук В.Н., Хацет Б.И.* Алгебра і теорія чисел. Ч.2. – К.: Вища школа, 1976. – 384 с.
3. *Ленг С.* Алгебра. – М.: Мир, 1968. – 564 с.
4. *Ван дер Варден Б. Л.* Алгебра. – М.: Наука, 1976. – 624 с.
5. Навчально-методичний посібник з алгебри і теорії чисел / Уклад. О.Л. Горбачук, М.Я. Комарницький, Ю.П. Матурін. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2006. – 106 с.
6. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч. 2 / С.Т. Завало, С.С. Левіщенко, В.В. Пилаєв, І.О. Рокицький. – К.: Вища школа, 1986. – 264 с.
7. Сборник задач по алгебре / Под ред А.И. Кострикина. – М.: Физматлит, 2001. – 464 с.
8. *Проскуряков И. В.* Сборник задач по линейной алгебре. – 7-е изд. – М.: Наука, 1984. – 336 с.

**Тема 9. Ідеали кілець**

Ідеали кільця, приклади. Ідеали і підкільця. Головні ідеали та скінченно-породжені ідеали. Операції над ідеалами.

**Література**

**Основна**

1. *Андрійчук В. І., Забавський Б. В.* Лінійна алгебра. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. – 238 с.
2. *Завало С.Т.* Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985. – 503 с.
3. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. Ч. ІІІ. Основные структуры. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 272 с.

**Додаткова**

1. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977. – 496 с.
2. *Завало С.Т., Костарчук В.Н., Хацет Б.И.* Алгебра і теорія чисел. Ч.2. – К.: Вища школа, 1976. – 384 с.
3. *Ван дер Варден Б. Л.* Алгебра. – М.: Наука, 1976. – 624 с.
4. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч. 2 / С.Т. Завало, С.С. Левіщенко, В.В. Пилаєв, І.О. Рокицький. – К.: Вища школа, 1986. – 264 с.
5. Сборник задач по алгебре / Под ред. А.И. Кострикина. – М.: Физматлит, 2001. – 464 с.

**Тема 10. Фактор-кільця. Кільця головних ідеалів**

Фактор-кільця. Приклади.

Кільця головних ідеалів, приклади.

**Література**

**Основна**

1. *Андрійчук В. І., Забавський Б. В.* Лінійна алгебра. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. – 238 с.
2. *Завало С.Т.* Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985. – 503 с.
3. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. Ч. ІІІ. Основные структуры. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 272 с.

**Додаткова**

1. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977. – 496 с.
2. *Завало С.Т., Костарчук В.Н., Хацет Б.И.* Алгебра і теорія чисел. Ч.2. – К.: Вища школа, 1976. – 384 с.
3. *Ван дер Варден Б. Л.* Алгебра. – М.: Наука, 1976. – 624 с.
4. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч. 2 / С.Т. Завало, С.С. Левіщенко, В.В. Пилаєв, І.О. Рокицький. – К.: Вища школа, 1986. – 264 с.
5. Сборник задач по алгебре / Под ред. А.И. Кострикина. – М.: Физматлит, 2001. – 464 с.
6. *Проскуряков И. В.* Сборник задач по линейной алгебре. – 7-е изд. – М.: Наука, 1984. – 336 с.

**Тема 11. Гомоморфізми та ізоморфізми кілець**

Гомоморфізми кілець. Властивості і приклади. Ізоморфізми кілець. Ядро і образ гомоморфізму. Теореми про ізоморфізми кілець. Максимальні і прості ідеали кільця, зв'язок між ними. Приклади.

**Література**

**Основна**

1. *Андрійчук В. І., Забавський Б. В.* Лінійна алгебра. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. – 238 с.
2. *Завало С.Т.* Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985. – 503 с.
3. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. Ч. ІІІ. Основные структуры. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 272 с.

**Додаткова**

1. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977. – 496 с.
2. *Завало С.Т., Костарчук В.Н., Хацет Б.И.* Алгебра і теорія чисел. Ч.2. – К.: Вища школа, 1976. – 384 с.
3. *Ван дер Варден Б. Л.* Алгебра. – М.: Наука, 1976. – 624 с.
4. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч. 2 / С.Т. Завало, С.С. Левіщенко, В.В. Пилаєв, І.О. Рокицький. – К.: Вища школа, 1986. – 264 с.
5. Сборник задач по алгебре / Под ред. А.И. Кострикина. – М.: Физматлит, 2001. – 464 с.
6. *Проскуряков И. В.* Сборник задач по линейной алгебре. – 7-е изд. – М.: Наука, 1984. – 336 с.

**Тема 12. Факторіальні та евклідові кільця**

Факторіальні кільця. Критерій факторіальності. Приклади.

Евклідові кільця, приклади. Ідеали в евклідових та факторіальних кільцях. Факторіальність кільця головних ідеалів.

**Література**

**Основна**

1. *Андрійчук В. І., Забавський Б. В.* Лінійна алгебра. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. – 238 с.
2. *Завало С.Т.* Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985. – 503 с.
3. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. Ч. ІІІ. Основные структуры. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 272 с.

**Додаткова**

1. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977. – 496 с.
2. Навчально-методичний посібник з алгебри і теорії чисел / Уклад. О.Л. Горбачук, М.Я. Комарницький, Ю.П. Матурін. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2006. – 106 с.
3. *Ван дер Варден Б. Л.* Алгебра. – М.: Наука, 1976. – 624 с.
4. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч. 2 / С.Т. Завало, С.С. Левіщенко, В.В. Пилаєв, І.О. Рокицький. – К.: Вища школа, 1986. – 264 с.
5. Сборник задач по алгебре / Под ред. А.И. Кострикина. – М.: Физматлит, 2001. – 464 с.
6. *Проскуряков И. В.* Сборник задач по линейной алгебре. – 7-е изд. – М.: Наука, 1984. – 336 с.
7. *Завало С.Т., Костарчук В.Н., Хацет Б.И.* Алгебра і теорія чисел. Ч.2. – К.: Вища школа, 1976. – 384 с.

***Структура навчальної дисципліни***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | |
| Денна форма | | | | | |
| Усього | у тому числі | | | | |
| л | п | лаб | інд | ср |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **Змістовий модуль 1. Основи теорії груп** | | | | | | |
| Тема 1. Групи і підгрупи | 8 | 2 | 2 |  |  | 4 |
| Тема 2. Суміжні класи. Нормальні підгрупи. Фактор-групи | 8 | 2 | 2 |  |  | 4 |
| Тема 3. Ізоморфізми та гомоморфізми груп | 8 | 2 | 2 |  |  | 4 |
| Тема 4. Прямі добутки і прямі суми груп | 6 | 2 | 1 |  |  | 3 |
| Тема 5. Дія групи на множині | 7 | 2 | 1 |  |  | 4 |
| Тема 6. Розв’язні і прості групи | 5 | 2 | 1 |  |  | 2 |
| Тема 7. Абелеві групи | 7 | 2 | 1 |  |  | 4 |
| Колоквіум 1 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| Разом – змістовий модуль 1 | 51 | 16 | 10 |  |  | 25 |
| **Змістовий модуль 2. Основи теорії кілець** | | | | | | |
| Тема 8. Кільця, підкільця, ідеали | 5,5 | 2 | 0,5 |  |  | 3 |
| Тема 9. Ідеали кілець | 5,5 | 2 | 0,5 |  |  | 3 |
| Тема 10. Кільця головних ідеалів. Фактор-кільця | 6 | 2 | 1 |  |  | 3 |
| Тема 11. Гомоморфізми та ізоморфізми кілець | 9 | 4 | 1 |  |  | 4 |
| Тема 12. Факторіальні та евклідові кільця | 9 | 4 | 1 |  |  | 4 |
| Колоквіум 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| Контрольна робота | 2 |  | 2 |  |  |  |
| Разом – змістовий модуль 2 | 39 | 16 | 6 |  |  | 17 |
| **Усього годин** | 90 | 32 | 16 |  |  | 42 |

***Теми лабораторних занять***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
| **Змістовий модуль 1. Основи теорії груп** | | |
| 1 | 1. Групи, підгрупи, циклічні групи і підгрупи, порядки елементів. | 2 |
| 2 | 2. Суміжні класи групи за підгрупою. Нормальні підгрупи. Фактор-групи | 2 |
| 3 | 3. Ізоморфізми та гомоморфізми груп. Теореми про гомоморфізми | 2 |
| 4 | 4,5. Прямі добутки і прямі суми груп. Дія групи на множині. Силовські *р*-підгрупи. Теореми Силова | 2 |
| 5 | 6,7. Розв’язні і прості групи. Скінченно-порожені абелеві групи | 2 |
| **Змістовий модуль 2. Основи теорії кілець** | | |
| 6 | 8,9,10. Кільця, підкільця, ідеали. Фактор-кільця | 2 |
| 7 | 11-12. Гомоморфізми та ізоморфізми кілець. Прості і максимальні ідеали. Факторіальні та евклідові кільця | 2 |
| 8 | Контрольна робота | 2 |
| Разом | | 16 |

***Самостійна робота***

Самостійна робота полягає у в опрацюванні лекційного матеріалу, підготовці до практичних занять, підготовці до колоквіумів та контрольних робіт і виконанні практичних домашніх завдань, розв’язування теоретичних задач, а також самостійному опрацюванні окремих тем курсу згідно з навчально-тематичним планом.

***Методи контролю***

Навчальна дисципліна «Алгебра» вивчається в третьому семестрі і оцінюється за модульно–рейтинговою системою. Дисципліна складається з двох змістових модулів: до першого входять 1–7 теми, до другого – 8–12 теми.

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного, підсумкового контролю та семестрового контролю у формі іспиту. Іспити проводяться у письмовій формі.

Результати навчальної діяльності студентів в семестрі оцінюються за 100-бальною шкалою.

***Модульний контроль за семестр:***

**1-й змістовий модуль**: 0–25 балів

* колоквіум –– 0–15 балів

**2-й змістовий модуль**: 0–25 балів

* колоквіум –– 0–15 балів

модульна контрольна робота –– 0–20 балів.

Якщо контрольна робота або колоквіум пропущені з поважної причини, то вони можуть бути написані без зменшення кількості балів за них.

Підсумковий контроль за семестр складається з суми балів, які отримав студент за роботу протягом семестру. Максимально студент може отримати 50 балів протягом кожного семестру. Студент не допускається до іспиту, якщо за результатами роботи в семестрі він отримав менше 25 балів.

***Розподіл балів, що присвоюється студентам***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Поточне тестування та самостійна робота | | **Екзамен** | **Сума** |
| Змістовий модуль 1 | Змістовий модуль 2 | **50** | **100** |
| **Т1-7** | **Т8-12** |
| 25 | 25 |  |  |

Т1, Т2 ... Т12 – теми змістових модулів

**Шкала оцінювання: Університету , національна та ECTS**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Оцінка в балах*** | ***Оцінка ECTS*** | ***Визначення*** | ***За національною шкалою*** | |
| ***Екзаменаційна оцінка, оцінка з диференційованого заліку*** | ***Залік*** |
| 90 – 100 | **А** | *Відмінно* | *Відмінно* | *Зараховано* |
| 81-89 | **В** | ***Дуже добре*** | ***Добре*** |
| 71-80 | **С** | ***Добре*** |
| 61-70 | **D** | ***Задовільно*** | ***Задовільно*** |
| 51-60 | **Е** | ***Достатньо*** |

Критерії оцінювання знань та вмінь студента за результатами вивчення навчального матеріалу навчальної дисципліни

Бали в діапазоні 90–100 означають, що студент виявив всебічні, систематизовані, глибокі знання програмного матеріалу, уміння вільно виконувати завдання передбачені програмою. Знання основної і ознайомлення з додатковою літературою, передбачених програмою на рівні творчого використання.

Бали в діапазоні 71–89 означають, що студент виявив загалом добрі знання навчального матеріалу, але допустив ряд помітних помилок, показав систематичний характер знань з дисципліни, здатний їх використовувати та поповнювати в процесі подальшого навчання.

Бали в діапазоні 61–70 означають, що студент виявив знання основного навчального матеріалу, справився з виконанням завдань, передбачених програмою, ознайомився з основою літературою, рекомендованою програмою, допустив значну кількість помилок у відповідях на запитання, тестуванні, при виконанні завдань.

Бали в діапазоні 51–60 свідчать про значні недоліки в знаннях основного навчального матеріалу, про принципові помилки при виконанні передбачених програмою завдань.

Бали в діапазоні 1–50 означають, що студент не мав знань зі значної частини навчального матеріалу, допускав принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань, неспроможний самостійно засвоїти програмний матеріал і потребує повторного вивчення дисципліни.

***Методичне забезпечення***

1. *Андрійчук В. І., Забавський Б. В.* Лінійна алгебра. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. – 238 с.
2. Навчально-методичний посібник з алгебри і теорії чисел / Уклад. О.Л. Горбачук, М.Я. Комарницький, Ю.П. Матурін. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2006. – 106 с.
3. Методичні рекомендації з алгебри / Уклад. О.Л. Горбачук, М.Я. Комарницький, Ю.П. Матурін. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2005. – 58 с.

***Рекомендована література***

**Література**

**Основна**

1. *Андрійчук В. І., Забавський Б. В.* Лінійна алгебра. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. – 238 с.
2. *Завало С.Т.* Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985. – 503 с.
3. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. Ч. ІІІ. Основные структуры. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 272 с.

**Додаткова**

1. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977. – 496 с.
2. Навчально-методичний посібник з алгебри і теорії чисел / Уклад. О.Л. Горбачук, М.Я. Комарницький, Ю.П. Матурін. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2006. – 106 с.
3. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч. 2 / С.Т. Завало, С.С. Левіщенко, В.В. Пилаєв, І.О. Рокицький. – К.: Вища школа, 1986. – 264 с.
4. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч.1 / С.Т. Завало, С.С. Левіщенко, В.В. Пилаєв, І.О. Рокицький. – К.: Вища школа, 1983. – 231 с.
5. *Ван дер Варден Б. Л.* Алгебра. – М.: Наука, 1976. – 624 с.
6. *Ленг С.* Алгебра. – М.: Мир, 1968. – 564 с.
7. Сборник задач по алгебре / Под ред. А.И. Кострикина. – М.: Физматлит, 2001. – 464 с.
8. *Проскуряков И. В.* Сборник задач по линейной алгебре. – 7-е изд. – М.: Наука, 1984. – 336 с.
9. *Фаддеев Д. К., Соминский И. С.* Сборник задач по высшей алгебре. – М. Наука, 1977. – 288 с.
10. *Завало С.Т., Костарчук В.Н., Хацет Б.И.* Алгебра і теорія чисел. Ч.2. – К.: Вища школа, 1976. – 384 с.
11. *Винберг Э.Б.* Курс алгебры. – М.: Факториал Пресс, 2002. – 544 с.