

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА



Факультет математики та інформатики
Кафедра алгебри та геометрії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Алгебраїчні структури

Освітня програма Математика комп'ютерних технологій
Спеціальність(ості) 111 — Математика
Галузь знань 11 — Математика і статистика
Рівень освіти Магістр

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол №1 від 22.08.2023

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Контактна інформація
3. Опис дисципліни
4. Структура курсу
5. Система оцінювання курсу
6. Політика курсу
7. Рекомендована література

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Алгебраїчні структури	
Освітня програма	Математика комп'ютерних технологій	
Спеціальність	111 – Математика	
Галузь знань	11 – Математика і статистика	
Освітній рівень	магістр	
Статус дисципліни	вибіркова	
Рік підготовки / семестр	1-й / 1-й	
Обсяг дисципліни	3 кредити	
Розподіл за видами занять	Лекції:	14
	Практичні:	16
	Лабораторні:	
	Самостійна робота:	60
Мова викладання	українська	
Посилання на сайт дистанційного на- вчання	d-learn.pnu.edu.ua	

2. КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ

Кафедра	алгебри та геометрії
Викладач(-і)	Гаврилків В.М.
Контактний теле- фон викладача	59-60-16
E-mail викладача	volodymyr.gavrylkiv@pnu.edu.ua
Консультації	Вівторок, 16 ⁰⁰

3. ОПИС КУРСУ

3.1. Анотація до навчальної дисципліни. Навчальна дисципліна “Алгебраїчні структури” займає одне із центральних місць у системі професійної науково-предметної підготовки фахівця з математики. Зміст дисципліни розкривається через змістовний модуль “Елементи теорії груп та кілець”.

3.2. Мета і завдання навчальної дисципліни. Основною метою і завданням курсу “Алгебраїчні структури” є формування компетентного спеціаліста в області алгебраїчних структур, здатного застосовувати і розвивати основні положення і методи дисципліни у науковій і навчальній діяльності, самостійно аналізувати будову алгебраїчних об’єктів, будувати математичні моделі, застосовувати апарат дисципліни до вивчення абстрактних алгебраїчних структур. Важливими завданнями є формування в студентів алгебраїчної і теоретико-числової культури, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів, забезпечення інформацією студентів щодо напрямків розвитку сучасної математики, формування вміння розв’язувати задачі з геометрії, аналізу, фізики, економіки, інформатики, використовуючи алгебраїчні методи.

У результаті вивчення навчальної дисципліни “Алгебраїчні структури” студент повинен

знати:

- основні твердження і теореми алгебри;
- методи та алгоритми розв’язування задач з дисципліни;
- основні поняття абстрактних алгебраїчних структур, зокрема такі як множина, відношення, відображення, алгебраїчна операція, алгебраїчна структура, напівгрупа, моноїд, квазігрупа, група, абелева група, симетрична та знаковмінна групи, дієдральна група, порядок елемента групи, циклічна група, періодична група, підгрупа, множина твірних групи, ліві і праві класи розбиття групи за підгрупою, індекс

підгрупи, нормальна підгрупа, факторгрупа, гомоморфізм груп, ядро та образ гомоморфізму, кільце, комутативне кільце, кільце з одиницею, дільник нуля, дільник одиниці, ідемпотент, цілісне кільце, ідеал кільця, гомоморфізм кілець, поле, характеристика поля, розширення поля;

вміти:

- застосовувати стандартні методи і алгоритми алгебраїчних структур при розв'язуванні задач;
- наводити приклади, які демонструють сутність теоретичних понять, фактів або спростовують хибні твердження;
- виконувати дії над множинами та відображеннями;
- перевіряти, чи є задана алгебраїчна структура напівгрупою, моноїдом, квазігрупою чи групою;
- знаходити порядок елемента групи;
- знаходити підгрупи даної групи, серед них виділяти нормальні, будувати факторгрупи;
- описувати гоморфізми заданих груп;
- встановлювати ізоморфізм груп;
- перевіряти, чи буде кільцем задана алгебраїчна структура;
- описувати дільники нуля та одиниці в кільці, знаходити ідеали кільця;
- користуватися теоремою Ейлера для знаходження остач від ділення.

4. СТРУКТУРА КУРСУ

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Семестр 1						
Змістовий модуль 1. <i>Елементи теорії груп та кільця.</i>						

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Тема 1. <i>Означення напівгрупи, моноїда, квазігрупи та групи. Різні підходи до визначення поняття групи. Підгрупи. Множини твірних і визначальних співвідношень групи. Приклади груп. [3, 4, 5, 9]</i>	13	2	2			9
Тема 2. <i>Симетрична і знаковмінна групи. Групи симетрії і дієдральні групи. Група Клейна. Циклічна група. Будова циклічної групи. Порядок елемента. [3, 4, 5, 9]</i>	12	2	2			8
Тема 3. <i>Розбиття групи за підгрупою. Індекс підгрупи в групі. Теорема Лагранжа та наслідки з неї. Нормальні підгрупи в групі. [2, 4, 5, 9]</i>	11	2	2			7
Тема 4. <i>Морфізми груп. Ядро і образ гомоморфізму. Поняття про лінійні зображення груп. Основна теорема про гомоморфізми. Теорема Келі. [4, 5, 9, 13]</i>	12	2	2			8
Тема 5. <i>Кільце, тіло, поле. Цілісне кільце. Підкільце. Характеристика кільця. [3, 4, 8, 14]</i>	13	2	2			9
Тема 6. <i>Гомоморфізми та ідеали кілець. Факторкільце. Основна теорема про гомоморфізми. Порядок скінченного поля. Максимальні та прості ідеали кілець. [3, 4, 8, 15]</i>	13	2	2			9
Тема 7. <i>Конгруенції в кільці цілих чисел. Властивості і застосування конгруенцій. Теорема Ейлера. Мала теорема Ферма. [1, 4, 6, 11]</i>	14	2	2			10
Тема 8. <i>Контрольна робота.</i>	2		2			
Всього за модуль:	90	14	16			60
Всього за семестр:	90	14	16			60
Усього годин:	90	14	16			60

5. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Володіння матеріалом дисципліни студенти виявляють при написанні аудиторної контрольної роботи і колоквіуму. За колоквіум здобувач може отримати не більше 30 балів. Максимальна оцінка за контрольну роботу становить 50 балів. Максимальна оцінка за активну і змістовну участь на практичних заняттях та опрацювання окремих тем становить 20 балів.

Сума балів за семестр визначає підсумкову оцінку згідно поданої нижче таблиці.

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
80 – 89	B	добре
70 – 79	C	добре
60 – 69	D	задовільно
50 – 59	E	достатньо
1 – 49	FX	незадовільно

6. ПОЛІТИКА КУРСУ

Самостійне виконання завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання здійснюється під керівництвом викладача, який веде заняття, із наступним їх захистом (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей). Важливим є надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності та посилання на джерела інформації у разі використання ідей, відомостей, розробок. Плагіат та інші види академічної недоброчесності не принесуть позитивного результату, а тому не рекомендуються.

Відвідування занять є обов'язковим. Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом відповідно вимог кафедри (співбесіда, реферат тощо). Пропущені практичні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Поточні “незадовільно”, отримані студентом під час засвоєння відповідної теми на практичному занятті, перескладаються викладачеві до складання підсумкового контролю з обов'язковою відміткою у журналі обліку роботи академічних груп.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Безущак О.О. *Елементи теорії чисел* / О.О. Безущак, О.Г. Ганюшкін. – Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2003. – 202 с.
2. Белоногов В.А. *Задачник по теории групп* / В.А. Белоногов. – Москва: Наука, 2000. – 239 с.
3. Ван дер Варден Б.Л. *Алгебра* / Б.Л. ван дер Варден. – Москва: Наука, 1976. – 648 с.
4. Гаврилків В.М. *Елементи теорії груп та теорії кілець: навчальний посібник* / В.М. Гаврилків. – Івано-Франківськ: Голіней, 2016. – 148 с.
5. Ганюшкін О.Г. *Завдання до практичних занять з алгебри і теорії чисел (теорія груп)* / О.Г. Ганюшкін, О.О. Безущак. – Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2007. – 103 с.
6. Завало С.Т. *Алгебра і теорія чисел. Практикум. Частина 2* / С.Т. Завало, С.С. Левищенко та ін. – Київ: Вища школа, 1986. – 264 с.
7. Кострикин А.И. *Введение в алгебру. Часть I. Основы алгебры: Учебник для вузов* / А.И. Кострикин. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 272 с.

8. Кострикин А.И. *Введение в алгебру. Часть III. Основные структуры: Учебник для вузов* / А.И. Кострикин. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 272 с.
9. Монахов В.С. *Введение в теорию конечных групп и их классов: Учебное пособие* / В.С. Монахов. – Гомель: УО «ГГУ им. Ф.Скорины», 2003. – 322 с.
10. Никифорчин О.Р. *Элементы загальної топології* / О.Р. Никифорчин. – Івано-Франківськ: Голіней, 2015. – 240 с.
11. Пилипів В.М. *Класичні основи теорії чисел: навчально-методичний посібник* / В.М. Пилипів, Р.А. Заторський, І.І. Ліщинський. – Івано-Франківськ: Плай, 2014. – 68 с.
12. Пилипів В.М. *Кільце поліномів: навчально-методичний посібник* / В.М. Пилипів, Р.А. Заторський, І.І. Ліщинський. – Івано-Франківськ: Плай, 2014. – 100 с.

Додаткова література

13. Скорняков Л.А. *Элементы алгебры: Учебное пособие* / Л.А. Скорняков. – Москва: Наука, 1980. – 240 с.
14. Dummit D.S. *Abstract Algebra* / David S. Dummit, Richard M. Foote. – Wiley Intern. Ed., Chichester: Wiley, 2004. – 932 p.
15. Judson T.W. *Abstract Algebra: Theory and Applications* / Thomas W. Judson. – An open-source textbook available at <http://abstract.ups.edu>, 2012. – 428 p.

Викладач

Гаврилків В.М.