

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЗ „ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА”

Кафедра алгебри та системного аналізу

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни Напівгрупи та пов'язані з ними системи  
(назва дисципліни)

для третього освітньо-наукового рівня доктор філософії (PhD)

напряму / спеціальності 111 Математика

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри  
протокол № 4 від 26.11.2019 р.

Завідувач кафедри проф. Жучок А.В.  (підпис)

Перезатверджено: протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

Перезатверджено: протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

Перезатверджено: протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_





**1. Назва дисципліни.**  
НАПІВГРУПИ ТА ПОВ'ЯЗАНІ З НИМИ СИСТЕМИ

**2. Код дисципліни.**

**3. Тип дисципліни.**

Вибіркова

**4. Рік (роки) навчання.**

1-й

**5. Семестр / семестри.**

2

**6. Кількість кредитів ECTS.**

3

**7. Відомості про викладача (викладачів).**

Жучок Анатолій Володимирович – доктор фізико-математичних наук, професор, e-mail: zhuchok.av@gmail.com

**8. Мета вивчення дисципліни (в термінах результату навчання й компетенції).**

Мета – формування теоретичних знань та практичних навичок з основ теорії напівгруп для подальшого використання при наукових дослідженнях.

*Очікувані результати:*

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен набути такі результати навчання:

*Знання*

- предметів та об'єктів вивчення сучасної алгебри і теорії чисел, основ теорії напівгруп;
- основних понять теорії алгебраїчних систем, зокрема, теорії груп, кілець та полів, допельнапівгруп, теорії подільності у кільцях, теорії конгруенцій, гомоморфізми та ізоморфізми;
- ключові теоретичні положення курсу; основні методи розв'язання типових задач.

*Уміння*

- розв'язувати основні типи задач, передбачені програмою;
- аналізувати доведення теорем вказувати необхідні та достатні умови; доводити ключові положення курсу.

*Комунікація*

- Здатність виконувати прості завдання у типових ситуаціях
- Демонструвати навички усного та письмового спілкування державною мовою, висловлюватись та спілкуватися на тему сучасних інформаційних технологій з використанням відповідної термінології.
- Здатність виконувати типові нескладні завдання у типових ситуаціях.

*Автономність та відповідальність*

- Вміти використовувати різноманітні ресурси для пошуку потрібної інформації, критично аналізувати й опрацьовувати інформацію з метою використання її у сфері професійної діяльності із дотриманням принципів авторських прав.

**9. Передумови (актуальні знання, необхідні для опанування дисципліни).**

Передбачається попереднє знайомство з шкільним курсом математики та основними поняттями алгебри.

**10. Зміст дисципліни.**

№	Змістовні модулі та їхня структура	денна форма навчання					заочна форма навчання				
		Загальна кількість	лекції	практичні заняття	Лабораторні роботи	Самостійна робота	Загальна кількість	лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Самостійна робота
<b>Перший модуль</b>											
1.1.	Основні визначення теорії напівгруп.		2			6					
1.2.	Конгруенція, фактор-групоїд, гомоморфізм. Основна теорема про гомоморфізми (див. книгу Кліффорд, Престон, Алгебраїчна теорія напівгруп). Операції на множині (нульарна, унарні, бінарні). Приклади операцій.		2	2		8					
1.3.	Універсальні алгебри. Кільця. Приклади кілець. Поля (поле залишків за простим модулем).		2	2		6					
1.4.	Характеристика поля. Твердження про характеристику поля. Підалгебри. Приклади підалгебр. Гомоморфізми та ізоморфізми універсальних алгебр. Приклади.		2	2		6					
1.5.	Визначення і приклади допельнапівгруп. Визначення і приклади сильних допельнапівгруп. Незалежність аксіом сильної допельнапівгрупи.		2	2		6					
<b>Другий модуль</b>											
2.1.	Вільний добуток допельнапівгруп (теорема про будову з доведенням). Вільна допельнапівгрупа (теорема про будову з доведенням).		2			8					
2.2.	Вільна комутативна допельнапівгрупа. Теорема про вільну $n$ -нільпотентну допельнапівгрупу. Побудова вільної лівої $n$ -дінільпотентної допельнапівгрупи.			2		8					
2.3.	Теорема про будову вільної сильної допельнапівгрупи. Теорема про конструкцію ізоморфну вільній сильній допельнапівгрупі.		2	2		6					
2.4.	Вільна комутативна сильна допельнапівгрупа. Теорема про вільну $n$ -нільпотентну сильну допельнапівгрупу.		2	2		6					
	<b>ЗАГАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ ГОДИН</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>14</b>		<b>60</b>					

#### 11. Список рекомендованої навчальної літератури.

1. Арбиб М.А. Алгебраическая теория автоматов, языков и полугрупп. – М.: Статистика, 1975.
2. Жучок А.В. Діалгебри / Жучок А.В. – К. : Ін-т математики, 2011. – 256 с. – (Математика та її застосування) (Праці / Ін-т математики НАН України ; т. 87).
3. Кострикин А.И. Введение в алгебру. – М.: Наука. – 1977.
4. Курош А.Г. Лекции по общей алгебре. – М.: Наука. – 1973.
5. Клиффорд А., Престон Г. Алгебраическая теория полугрупп //М.:Мир. – 1972. – т.1. – с. 285.
6. Кизименко А.М. Свободные полугруппы и прямоугольные связки // II Міжнародна алгебр. конф. в Україні, присв. пам'яті проф. Л.А.Калужніна. (Київ-Вінниця, травень 1999). – Вінниця: ВДПУ. – 1999. – с.85.
7. Кізіменко О.М. Прямокутні сполуки напівгруп // Вісник Київ. Ун-ту. Сер.фіз.-мат. наук. – 1999. – вип. 2. – с. 37–39.
8. Лаллеман Ж. Полугруппы и комбинаторные приложения. – М.: Мир, 1985.
9. Ляпин Е. Полугруппы. – Москва, 1960.
10. Л.М. Глускин. Идеалы полугрупп // Матем. сб. 55(1961), 421–448.
11. Сушкевич А.К. Теория обобщенных групп // Харьков-Киев: ГНТИ.
12. Усенко В.М. Напівретракції моноїдів // Труды ИПММ НАН Украины. – т.5. – 2000. – с. 155–164.
13. Усенко В.М. Напівретракції моноїдів // Труды ИПММ НАН Украины, 2000, т. 5. – с. 155–164.
14. Усенко В.М. Напівретракції та симетричні зображення // Вісник Київ. Університету, Серія фіз.-мат. науки, Вип.№1, 2002 р., с. 81–85.
15. Zhuchok A.V. Relatively Free Doppelsemigroups. Monograph. Potsdam University Press, 2018.

## 12. Технології викладання та атестації.

### Діяльність студента:

- опанування теоретичного матеріалу;
- виступ з повідомленням на практичному занятті;
- написання контрольних модульних робіт;
- написання самостійних робіт;
- виконання індивідуальних завдань;
- поточний контроль теоретичних знань під час проведення практичних робіт;
- написання кейсів.

### Поточний контроль:

дві письмові модульні контрольні роботи.

### Форма семестрового контролю:

іспит.

## 13. Критерії оцінювання (у %).

Семестрову рейтингову оцінку розраховують, виходячи з критеріїв:

- письмові модульні контрольні роботи – 40%;
- результати роботи на практичних заняттях – 40%;
- самостійна робота – 20%.

## 14. Мови викладання.

Українська.