МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет
Кафедра алгебри, топології та основ математики

Затверджено
На засіданні кафедри алгебри, топології та основ математики механіко-математичного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка (протокол № ____ від _____ 2021 р.)

Завідувач кафедри алгебри, топології та основ математики
_____
проф. Банах Т.О..

Силабус з навчальної дисципліни
«ЗАГАЛЬНА АЛГЕБРА»,
що викладається в межах ОПП 011 «Комп'ютерна алгебра, криптологія та теорія ігор»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності 111 «Математика»

Львів – 2021

Назва дисципліни	Загальна алгебра
Адреса викладання дисципліни	Львівський національний університет імені Івана Франка, механіко-математичний факультет, м. Львів, вул. Університетська, 1, 79000
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультет, кафедра алгебри, топології та основ математики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	11 Математика та статистика, 111 Математика
Викладачі дисципліни	Мельник Іванна Орестівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри алгебри, топології та основ математики; Романів Олег Миколайович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри алгебри, топології та основ математики
Контактна інформація викладачів	Роб. тел. (032) 239 41 72 e-mail: ivanna.melnyk@lnu.edu.ua, oleh.romaniv@lnu.edu.ua, м. Львів, вул. Університетська, 1, ауд. 375.
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій або практичних занять (за попередньою домовленістю). Можливі консультації онлайн через Telegram, а також в Zoom (за попередньою домовленістю). Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка дисципліни	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4172
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Загальна алгебра» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 111 «Математика» для освітньо-професійної програми 011 «Комп'ютерна алгебра, криптологія та теорія ігор» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, яка викладається в третьому семестрі в обсязі 4 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Вивчення дисципліни «Загальна алгебра» необхідне для засвоєння матеріалу пов'язаних з нею дисциплін, які будуть викладатись на курсах, а також дозволить майбутнім фахівцям використовувати набуті знання в своїй професійній діяльності. Саме тому у курсі розглядаються основні алгебраїчні структури (групи, кільця, поля) та елементарна теорія чисел. Даний курс є фундаментальним курсом для математичних спеціальностей і базовим для вивчення таких дисциплін як «Прикладна алгебра», «Математичні

	основи захисту інформації», «Основи криптографії».
Мета та цілі дисципліни	**Метою** дисципліни «Загальна алгебра» є ознайомлення та оволодіння сучасними методами, теоретичними положеннями та основними застосуваннями абстрактної алгебри в різних задачах математики, економіки, програмування, комп'ютерних наук, криптографії тощо. **Завдання дисципліни:** вивчення базових понять абстрактної алгебри, підготовка до використання набутих знань в подальших навчальних курсах, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.
Література для вивчення дисципліни	**Основна** 1. *Андрійчук В. І., Забавський Б. В.* Алгебра і теорія чисел. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2009. – 266 с. 2. *Завало С.Т., Костарчук В.Н., Хацет Б.И.* Алгебра і теорія чисел. Ч.2. – К.: Вища школа, 1976. – 384 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. **Додаткова** 1. *Завало С.Т.* Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985. – 503 с. 2. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. Ч. III. Основные структуры. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 272 с. 3. *Кострикин А.И.* Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977. – 496 с. 4. *Ван дер Варден Б. Л.* Алгебра. – М.: Наука, 1976. – 624 с. 5. *Ленг С.* Алгебра. – М.: Мир, 1968. – 564 с. 6. 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. 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. *Винберг Э.Б.* Курс алгебры. – М.: Факториал Пресс, 2002. – 544 с.
Обсяг дисципліни	64 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 години практичних занять та 56 годин самостійної роботи.
Очікувані результати	Після завершення курсу «Загальна алгебра» студент буде:

навчання	**знати***:* основні поняття абстрактної алгебри і теорії чисел, зокрема: група, підгрупа, кільце, поле, скінченне поле, розширення поля, степінь розширення поля, характеристика поля, поле розкладу многочлена, алгебраїчне, трансцендентне число, мінімальний многочлен; **вміти**: застосовувати теорему Лагранжа, будувати фактор-групу, фактор-кільце, будувати прості розширення полів, знаходити степінь розширення, виконувати арифметичні дії у скінченних розширеннях полів, будувати поле розкладу многочлена, перевіряти, чи є заданий елемент алгебраїчним та знаходити мінімальний многочлен, будувати скінченні поля.
Ключові слова	Група, підгрупа, кільце, поле, розширення поля, степінь розширення поля, характеристика поля, поле розкладу многочлена, алгебраїчне, трансцендентне число, мінімальний многочлен.
Формат дисципліни	Очний, дистанційний, змішаний.
	Проведення лекцій, практичних занять та консультацій для кращого розуміння тем.
Теми	Курс складається з двох змістових модулів. Тема 1. Основи теорії груп Тема 2. Основи теорії кілець Тема 3. Основи теорії полів
Підсумковий контроль, форма	Залік.
Пререквізити	Для вивчення дисципліни студенти потребують базових знань зі курсів «Лінійна алгебра», «Математичний аналіз», «Дискретна математика».
Постреквізити	Дисципліна є базовою для вивчення таких дисциплін як «Прикладна алгебра», «Математичні основи захисту інформації», «Захист інформації», «Основи криптографії».
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання дисципліни	Лекції, виконання практичних, індивідуальних завдань, консультації.
Необхідне обладнання	Мультимедійний центр для презентацій, комп'ютер із необхідним програмним забезпеченням, доступ до мережі Internet.
Критерії оцінювання (окремо для	Результати навчальної діяльності студентів в семестрі оцінюються за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

кожного виду навчальної діяльності)	Контрольні роботи (лабораторні заняття): 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. Колоквіуми (теоретична частина курсу): 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. Залік за результатами навчальної діяльності протягом семестру. Максимальна кількість балів 100.
Політика курсу	*Академічна доброчесність.* Очікується, що студенти виконуватимуть навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю самостійно, не користуються недозволеними засобами, не видають за свої результати роботи інших людей. При використанні чужих ідей і тверджень у власних роботах посилаються на використані джерела інформації. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем. *Відвідування занять.* Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття дисципліни. За згоди декана та викладача дозволяється перейти на індивідуальний графік занять. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених робочою програмою курсу.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу.
Питання до екзамену	1. Групи та підгрупи. 2. Підгрупи. Критерій підгрупи. Циклічні підгрупи і групи. 3. Суміжні класи групи за підгрупою та їх властивості. 4. Теорема Лагранжа та її наслідки. 5. Нормальні підгрупи. 6. Фактор-групи. 7. Ізоморфізми груп. 8. Ізоморфізми циклічних і скінченних груп 9. Гомоморфізми груп. 10. Дія групи на множині 11. Теореми Силова. 12. Прямі добутки і прямі суми груп 13. Скінченні абелеві групи та їх розклад в пряму суму. Розклад циклічних груп у пряму суму. 14. Кільця і підкільця. 15. Операції над ідеалами. 16. Головні та скінченно породжені ідеали. 17. Кільця головних ідеалів. 18. Фактор-кільця.

	19. Гомоморфізми кілець. Властивості. Ядро і образ гомоморфізму. 20. Основна теорема про гомоморфізм кілець. *21.* Ізоморфізми кілець. 22. Поле і підполе. Розширення полів. Характеристика поля. Класифікація полів. 23. Примітивні елементи і степені розширень. 24. Алгебраїчні і трансцендентні числа. 25. Теорема Кронекера-Артіна. 26. Поле розкладу многочлена. 27. Скінченні поля. Мультиплікативна група скінченного поля.