Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра математичного аналізу
та теорії ймовірностей

Абстрактна алгебра

Робоча програма кредитного модуля навчальної дисципліни «Абстрактна алгебра» (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	**Перший (бакалаврський)**
Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	111 Математика
Освітня програма	Страхова та фінансова математика
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна(денна)/дистанційна
Рік підготовки, семестр	2 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	120 годин (36 години – Лекції,36годин – Практичні,48годин – СРС)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік /МКР, РГР
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	**Лектор**: Кубайчук ОксанаОлексіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей, o.kubaychuk@gmail.com **Практичні**:Кубайчук ОксанаОлексіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей
Розміщення курсу	https://campus.kpi.ua

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Опис дисципліни	Відповідно до навчального плану освітній компонент «*Абстрактна алгебра*» належить до циклу професійної підготовки та має велике значення у підготовці фахівця за освітньою програмою «*Страхова та фінансова математика*». Математичні об'єкти, що вивчаються в курсі, суттєво використовуються у сучасних криптографічних системах. Вони є необхідними для побудови блокових та потокових систем шифрування (теорія груп, обчислення у скінченних полях), класичних асиметричних систем (теорія чисел), сучасних асиметричних систем (скінченні поля) та криптографічних протоколів,зокрема тих, що лежать в основі блокчейнів криптовалют.
Цілі дисципліни	Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів освіти знань про основні алгебраїчні системи та їх властивості.
Предмет	Предметом «*Абстрактної алгебри*» є алгебраїчні системи, обчислення у таких системах, основні теореми абстрактної алгебри.
Компетентності	ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; ЗК2 Здатністьзастосовуватизнання у практичнихситуаціях; ЗК7 Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями; ФК1Здатністьформулюватипроблемиматематично та в символьнійформі з метою спрощенняїхньогоаналізу й розв'язання; ФК2Здатністьподаватиматематичніміркування та висновки з них у формі, придатній для цільовоїаудиторії, а такожаналізувати та обговорюватиматематичніміркуванняіншихосіб, залучених до розв'язаннятієїсамоїзадачі; ФК3Здатністьздійснюватиміркування та виокремлюватиланцюжкиміркувань у математичнихдоведеннях на базіаксіоматичногопідходу, а такожрозташовуватиїх у логічнупослідовність, у тому числівідрізнятиосновніідеївід деталей і технічнихвикладок.
Програмні результати навчання	РН1 Знати основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці. РН3 Знати принципи modusponens (правило виведення логічних висловлювань) та modustollens (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень. РН4 Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми. РН9 Вміти працювати зі спеціальною літературою іноземною мовою. РН10 Розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями. РН11 Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей. РН12 Відшуковувати потрібну науково-технічну інформацію у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації. РН15 Знати теоретичні основи і застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити:Навчальна дисципліна «*Абстрактна алгебра*» базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Лінійна алгебра» (ПО3), «Скінченновимірний лінійний аналіз» (ПО4), «Математична логіка та дискретна математика» (ПО6), які вивчаються на бакалаврському рівні вищої освіти за спеціальністю 111 Математика.
Постреквізити:Освітній компонент «*Абстрактна алгебра*» передує вивченню дисципліни «Елементарна теорія чисел та криптографія».

3. Зміст навчальної дисципліни

Назва розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	У тому числі		
		Лекції	**Практичні**	**СРС**
Розділ 1. Групи	48	16	16	16
Розділ 2.Кільця і поля	54	20	18	16
Розрахункова робота	10			10
Контрольна робота	4		2	2
Залік	4			4
Всього годин	120	36	36	48

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література.
1. Ковальчук Л.В., Яремчук Ю.Є. *Прикладна алгебра. Частина 1. Основи абстрактної алгебри*: навчальний посіб. / Л.В. Ковальчук, Ю.Є. Яремчук. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 99 с.
2. Ганюшкін О.Г., Безущак О.О. *Завдання до практичних занять з алгебри і теорії чисел (теорія груп)*. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2007. 103 с.
3. Кудрявцева Г.М., Олійник А.С. *Кільця. Приклади і задачі*. К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. 60 с.
4. Завадська Л.О. *Спеціальні розділи математики. Елементи теорії скінченних полів*. – К.: Політехніка, 2006. – 54с.
5. Rosen K. H., *Elementary Number Theory*, 2011, 6th edition, Addison Wesley, Boston MA.
Допоміжналітература.
6. Т.В. Авдєєва, В.М. Горбачук, *Алгебра. Основи алгебраїчних структур*, К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 79 с.
7. Н.С. Головащук, Є.А. Кочубінська, С.А. Овсієнко. *Збірник задач з теорії кілець*, К.: ВПЦ «Київський університет», 2013. – 86 с.
8. Н.С. Головащук, Є.А. Кочубінська, С.А. Овсієнко. *Практикум з прикладної алгебри*, К.:, 2015. – 59 с.
9. W. Stein, Elementary Number Theory: Primes, Congruences, and Secrets. A computational Approach, 2009, Springer-Verlag, New York.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)
Очна/дистанційна форма

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Алгебраїчні операції. Рекомендована література: [1], [5], [6]
2	Основні алгебраїчні системи з однією операцією та їх властивості. Рекомендована література: [1], [2], [6]
3	Теорема Лагранжа та її наслідки. Рекомендована література: [1], [2]
4	Циклічні групи та порядок елемента. Рекомендована література: [1], [2], [6]
5	Група перестановок та її властивості. Рекомендована література: [1], [2], [6]
6	Дія групи на множину. Теорема Келі. Рекомендована література: [1], [2]
7	Нормальні підгрупи. Факторгрупа. Рекомендована література: [1], [2], [6]
8	Відображення груп. Теорема про ізоморфізм груп. Рекомендована література: [1], [2]
9	Означення кільця, типи кілець. Рекомендована література: [1], [3], [6]
10	Підкільце, ідеал, типи ідеалів. Рекомендована література: [1], [3], [6]
11	Поле, характеристика поля. Теорема про скінченне цілісне кільце Рекомендована література: [1], [3], [4], [6]
12	Факторкільце. Відображення кілець. Рекомендована література: [1], [3]
13	Властивості факторкілець за ідеалами. Рекомендована література: [1], [3]
14	Факторіальне кільце. Рекомендована література: [1], [3]
15	Евклідове кільце. Рекомендована література: [1], [3]
16	Кільце цілих чисел як евклідове кільце. Рекомендована література: [1], [3], [5], [6]
17	Кільце поліномів як евклідове кільце. Рекомендована література: [1], [3], [6]
18	Скінченні поля. Рекомендована література: [1], [4]

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1, 2	Алгебраїчні операції, алгебраїчні системи з однією операцією та їх властивості. Розв'язання задач.
3, 4	Теорема Лагранжа та її наслідки. Циклічні групи. Розв'язання задач.
5, 6	Дія групи на множину. Теорема Келі. Розв'язання задач.
7, 8	Нормальні підгрупи. Факторгрупа. Розв'язання задач.
9, 10	Кільця та підкільця. Оборотні та нільпотентні елементи. Розв'язання задач.
11, 12	Ідеали. Гомоморфізми та факторкільця. Розв'язання задач.
13,14	Факторіальні і евклідові кільця. Розв'язання задач.
15-17	Скінченні поля. Розв'язання задач.
18	МКР

6. Самостійна робота здобувача освіти

Вивчення дисципліни «*Абстрактна алгебра*» включає наступні види самостійної роботи:

- підготовка до лекційних та практичних занять, виконання домашніх завдань;
- виконання розрахунково-графічної роботи;
- підготовка та виконання модульної контрольної роботи;
- підготовка презентацій доповідей;
- підготовка до заліку.

Контрольна робота

Запланована модульна контрольна робота:

1. МКР.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни «Розвиток класичних ідей в сучасній математиці»

Рекомендовані методи навчання: вивчення основної та допоміжної літератури за тематикою лекцій, розв'язування задач на практичних заняттях. Важливим аспектом якісного засвоєння матеріалу, відпрацювання методів та алгоритмів розв'язання/побудови основних завдань дисципліни є самостійна робота (опрацювання навчальних матеріалів лекційних занять, підготовка до практичних занять, виконання завдань домашньої роботи, підготовку до МКР та заліку).

 Пропущені контрольні заходи

Результат модульної контрольної роботи для студента(-ки), який не з'явився на контрольний захід, є нульовим. У такому разі, студент(-ка) має можливість написати модульну контрольну роботу, але максимальний бал за неї буде дорівнювати 50% від загальної кількості балів. Повторне написання модульної контрольної роботи не допускається.

 Календарний рубіжний контроль.

Проміжна атестація студентів (далі – атестація) є календарним рубіжним контролем. Метою проведення атестації є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу студентами.

Критерій			Перша атестація	Друга атестація
Термін атестації				
Умови одержання атестації	Поточний рейтинг		більше 50% можливих на даний момент балів	більше 50% можливих на даний момент балів
	Поточний контрольний захід	МКР, СР.	+	+

Академічна доброчесність
Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code

Норми етичної поведінки
Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО) (очна\дистанційна форма)
Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за
1) відповіді на практичних заняттях та домашні завдання;
2) одна контрольна робота (МКР може бути поділена на декілька контрольних робіт);
3) одна РГР (розрахунково-графічна робота);
Розмір шкали рейтингу *R* = 100 балів.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання
За несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) подання модульної та розрахункової роботи зараховується не більше 50%.

1. Модульний контроль
Модульна контрольна робота може ділитись на частини. Максимальний бал – 50.
Критерій оцінювання МКР:
відсутність на контрольній роботі – 0 балів,
МКР не переписується, оцінка МКР (в балах) дорівнює величині відсотка (від максимальної кількості балів 50) її виконання.

2. Розрахунково-графічна робота (РГР) – самостійне дослідження студента.
Ваговий бал – 50.
Критерій оцінювання РГР:
Невиконання РГР – 0 балів. Вимоги до оформлення РГР і захисту по завершенню семестру, а також тематику самостійного дослідження буде надано викладачем практичних занять.

3. В разі незгоди з отриманим балом, але за умови виконання всіх робіт, студент може здавати

залік. В цьому випадку усі попередньо набрані бали анулюються. На залік студент отримує два теоретичних питання і одну задачу. Теоретичні питання оцінюються максимально у 30 балів, а задача у 40.

4. Заохочувальні бали
- заохочувальні бали за виконання творчих завдань
Максимальна кількість заохочувальних балів не перевищує 10% (10 балів)

Студент допускається до заліку, якщо його рейтинг семестру не менший 30 балів, при цьому він має хоча б одну позитивну атестацію, зараховані модульні контрольні роботи та РГР (виконану не менше ніж на 60%).
Якщо рейтинг семестру менший 30 балів, студент може написати допускову контрольну роботу.

Таблиця переведення рейтингової оцінки з навчальної дисципліни R:*(згідно з Табл. 1)*

R	**Оцінка ECTS**	**Традиційна оцінка**
95...100	A	відмінно
85...94	B	дуже добре
75...84	C	добре
65...74	D	задовільно
60...64	E	достатньо
R<=60	Fx	незадовільно
R<=30 або не виконані інші умови допуску до заліку	F	не допущений

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):
Складено: доцентом кафедри МАтаТЙ, к.ф.-м.н.,Кубайчук О.О.

Ухвалено: кафедрою МАтаТЙ (протокол № 14 від 25.06.2025 р.)
Погоджено: Методичною радою ФМФ (протокол № 10 від 27.06.2025 р.)