



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СИЛАБУС

навчальної дисципліни
АЛГЕБРА ТА ТЕОРІЯ ЧИСЕЛ
(назва)

1. Основна інформація про дисципліну

Тип дисципліни: вибіркова Форма контролю: залік

Освітній ступінь: бакалавр

Для спеціальності(-тей): 014 Середня освіта

Обмеження для вибору: відсутні

Кількість кредитів (годин): 4 (денна форма: 120 год.: 18 - лекції; 30 - практичні; 72 - самостійна робота; заочна форма: 6 - лекції; 6 - практичні; 108 - самостійна робота)

Мова викладання: українська

2. Інформація про викладача

ПІБ: Варбанець Павло Дмитрович

Науковий ступінь, вчене звання, посада: д. ф.-м. н., професор, професор

Кафедра: математики, інформатики та інформаційної діяльності

Робочій e-mail: informatik.idgu@gmail.com

Години консультацій на кафедрі: четвер 15.00 – 16.20

3. Цілі дисципліни та результати навчання

Предмет дисципліни Предметом вивчення дисципліни «Алгебра та теорія чисел» є основні алгебраїчні структури: групи, кільця та поля, теорія подільності в кільці цілих чисел, конгруенції з однією невідомою, числові функції. Алгебра та теорія чисел включає в себе, з одного боку, традиційний найдавніший розділ математики – теорію чисел, а з іншого боку – відносно новий і один із найбільш абстрактних її розділів – загальну алгебру. Ці частини курсу тісно пов'язані між собою. Абстрактна теорія подільності у кільцях є узагальненням теорії подільності цілих чисел. Ще одним важливим і фундаментальним поняттям, якому приділяється значна увага, є поняття групи. Систематично розглядаються різноманітні приклади груп: матричні групи, групи підстановок, групи лінійних операторів, групи симетрій та групи рухів геометричних фігур, числові групи. Теоретико-числові методи та ідеї, основні алгебраїчні структури покладені у фундамент сучасної математики, вони є основою та інструментами дослідження цілого ряду математичних та прикладних наук.

Мета дисципліни Оволодіння теоретичними знаннями та сучасними методами лінійної алгебри і теорії чисел, набуття вмінь, необхідних для застосування цих методів в подальших навчальних курсах, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів. Формування особистості, розвиток інтелекту, аналітичного та синтетичного мислення, математичної культури та інтуїції.

Результати навчання Вивчення алгебри і теорії чисел сприяє тому, що здобувачі будуть: знати принципи *modus ponens* (правило виведення логічних висловлювань) та *modus tollens* (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень; розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми; розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, правильно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями; розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати

базові перетворення математичних моделей; знати теоретичні основи і застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.

4. Зміст дисципліни

Тема № 1. Елементи теорії чисел.

Множина натуральних чисел. Метод математичної індукції. Прості числа. Теорема Евкліда. Мультиплікативні функції натурального аргументу. Кількість та сума натуральних дільників натурального числа. Цілі числа. Подільність. Алгоритм Евкліда. НСД і НСК. Функція Ейлера. Ціла і дробова частина дійсного числа. Неперервні (ланцюгові) дроби. Підхідні дроби та їх властивості. Застосування неперервних дробів до розв'язування рівнянь першого степеня з двома невідомими. Наближення дійсних чисел підхідними дробами.

Тема № 2. Елементи теорії груп

Означення напівгрупи, моноїда, квазігрупи та групи. Різні підходи до визначення поняття групи. Підгрупи. Множини твірних і визначальних співвідношень групи. Приклади груп. Симетрична і знаковмінна групи. Групи симетрій і дієдральні групи. Група Клейна. Циклічна група. Будова циклічної групи. Порядок елемента. Поняття періодичної групи та групи без кручень. Розбиття групи за підгрупою. Індекс підгрупи в групі. Теорема Лагранжа та наслідки з неї. Нормальні підгрупи в групі. Різні підходи до визначення поняття нормальної підгрупи. Прості групи. Факторгрупи за нормальними підгрупами.

Тема № 3. Елементи теорії кілець

Кільце, тіло, поле. Цілісне кільце. Підкільце. Характеристика кільця. Гомоморфізми та ідеали кілець. Факторкільце. Основна теорема про гомоморфізми. Порядок скінченного поля. Максимальні та прості ідеали кілець. Евклідове кільце. Евклідовість кільця цілих гаусових чисел. Теорема Ейлера. Мала теорема Ферма.

5. Політика курсу

Відвідування навчальних занять

Згідно з «Положенням про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів вищої освіти в умовах ЄКТС» студенти мають обов'язково бути присутніми на практичних заняттях. Студент, який з поважних причин, підтверджених документально, був відсутній на практичному занятті, має право на відпрацювання у двотижневий термін після повернення до навчання. Студент, який не використав надане йому право у встановлений термін або пропустив заняття без поважних причин, отримує за кожне пропущення заняття 0 балів. Студенти, які навчаються за індивідуальним графіком, мають в повному обсязі виконати додаткові індивідуальні завдання, попередньо узгодивши їх з викладачем. Присутність на модульній контрольній роботі є обов'язковою. У випадку відсутності студента на проміжному контролі з поважної причини, підтвердженої документально, йому призначається інша дата складання модульної контрольної роботи.

Академічна доброчесність

Студенти мають дотримуватись правил академічної доброчесності відповідно до «Кодексу академічної доброчесності та корпоративної етики ІДГУ». Наявність академічного плагіату в студентських роботах є підставою для виставлення негативної оцінки. Списування студентів під час проведення модульної контрольної роботи є підставою для дострокового припинення її складання та виставлення негативної оцінки.

Використання технологій штучного інтелекту

Навчальна дисципліна не передбачає використання здобувачами генеративних моделей штучного інтелекту. Генерація тексту для виконання індивідуальних занять або підготовки до семінарських занять буде кваліфікуватися як порушення академічної доброчесності.

6. Контрольні заходи та критерії оцінювання

Шкала та схема формування підсумкової оцінки

Підсумкова оцінка виставляється за результатами поточного та проміжного контролю. Під час поточного контролю оцінюються відповіді студента на семінарських заняттях та результати самостійної роботи. Шкала оцінювання та нарахування балів за поточний

контроль відбувається відповідно до [«Положення про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів вищої освіти в умовах ЄКТС»](#).

Форма проміжного контролю: модульна контрольна робота. Завдання до модульних контрольних робіт, які використовуються при вивченні дисципліни «Алгебра та теорія чисел» здобувачі освіти очної та заочної форм навчання включають задачі з 4-х основних розділів «Елементи теорії множин», «Булева алгебра», «Графи» і «Математична логіка».

Форма підсумкового контролю: залік.

Критерії оцінювання під час аудиторних занять

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота студента, який у достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Не зданий до глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
2 бали	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом у достатньому обсязі, проте фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Критерії оцінювання завдань самостійної роботи

Вид	Максимальна кількість балів
Індивідуальне науково-дослідне завдання	5
Виконання розрахункових робіт за темами	5
Опрацювання тем, винесених на самостійну підготовку, в т. ч. конспектування за заданим планом	5

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота проводиться в тестовій формі (кожен варіант включає 30 питань, відповіді на які дають можливість всебічно оцінити рівень знань здобувача).

7. Основна література та інформаційні ресурси

1. Авдєєва Т.В. Прикладна алгебра. Алгебраїчні структури. Морфізми. Основи теорії зображень груп. Навчальний посібник /Т.В. Авдєєва, В.М. Горбачук. К.: НТУУ «КПІ», 2015. 56 с. URL: https://mph.kpi.ua/assets/img/books/IFF/1. Prikladna_algebra.pdf
2. Величко І.Г. Зінченко А.І. Теорія кілець: Навчально-методичний посібник для студентів IV курсу математичного факультету. Запоріжжя: ЗНУ, 2010. 45 с. URL: https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/964091/mod_resource/content/1/teoria_kilets_metodichka%5B1%5D_copy.pdf
3. Гаврилків В.М. Елементи теорії груп та теорії кілець: навчальний посібник / В.М. Гаврилків. Івано-Франківськ: Голіней, 2018. 148 с. URL: <http://gavrylkiw.pu.if.ua/papers/GroupsRings.pdf>
4. О.Г.Ганюшкін, О.О.Безущак. Теорія груп: Навчальний посібник для студентів механіко – математичного факультету. К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2005. 122 с. URL: http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wpcontent/uploads/2018/03/group_1.pdf
5. Ганюшкін О.Г. Завдання до практичних занять з алгебри і теорії чисел (теорія кілець і полів) / О.Г. Ганюшкін, О.О. Безущак. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2020. 137 с. URL: <https://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2020/02/praktyka.pdf>
6. Алгебра і теорія чисел : метод. рек. до проведення практ. занять та організації самостійної роботи студентів предметної спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика). Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2021. 96 с. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/17121/1/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0%20%D1%96%20%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F%20%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB.pdf>
7. Збірник задач з теорії чисел. Навчальний посібник для студентів фізикоматематичного факультету. За редакцією І.О.Рокіцького, Вінниця, 2003. 140с. URL: <http://amnm.vspu.edu.ua/wpcontent/uploads/2016/02/Rokitskiy-Zbirnik-zadachz-teoriyi-chisel.pdf>
8. Оглобліна О. І. Елементи теорії чисел : навч. посіб. / О. І. Оглобліна, Т. С. Сушко, Ю. В. Шрамко. Суми : Сумський державний університет, 2015. 186 с. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstreamdownload/123456789/42788/1/teoriya_chisel%20.pdf;jsessionid=B200AD53C3B1D1F8ADB72F18CEB0C67B
9. Тилищак О.А. Елементи теорії груп . – Видавництво УжНУ «Говерла», 2009 . 40 с. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/29047/1/GroupTheoryTylyshchak.pdf>

Затверджено на засіданні кафедри математики, інформатики та інформаційної діяльності (протокол № 8 від 16 січня 2024 р.)