

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**

Кафедра фізики, математики та інформаційних технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

Наталія МИХАЛЬЧЕНКО

30 серпня 2023 р.

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
АЛГЕБРА ТА ТЕОРІЯ ЧИСЕЛ**

Ступінь магістра

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

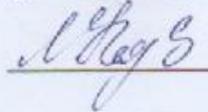
спеціальність 014 «Середня освіта»

014.04 Середня освіта (Математика)

Освітня програма Середня освіта: математика

Програму розроблено та внесено: Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського

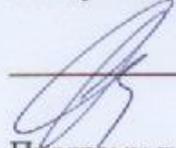
РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Недбаєвська Людмила Степанівна, доцент кафедри фізики, математики та інформаційних технологій, кандидат педагогічних наук.

 (Людмила НЕДБАЄВСЬКА)

Програму схвалено на засіданні кафедри фізики, математики та інформаційних технологій

Протокол від «26» серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри фізики, математики та інформаційних технологій

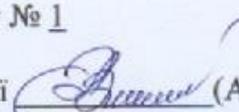
 (Роман ДІНЖОС)

Програму погоджено з гарантом ОП (Середня освіта: математика)

 (Роман ДІНЖОС)

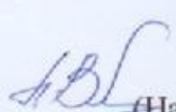
Програму погоджено навчально-методичною комісією природничого факультету

Протокол від «28» серпня 2023 року № 1

Голова навчально-методичної комісії  (Анжеліка КУРЧАТОВА)

Програму погоджено навчально-методичною радою університету

Протокол від «30» серпня 2023 року № 12

Голова навчально-методичної ради університету  (Наталія МИХАЛЬЧЕНКО)

Курс «Алгебри та теорії чисел» є вибірковою при підготовці спеціалістів за освітньою програмою Середня освіта: математика та призначений для навчання студентів фундаментальним поняттям і основним алгоритмічними методами алгебри. Курс охоплює вивчення таких тем, як групи, кільця, поля, основи теорії подільності, теорія конгруенцій, многочлени однієї та багатьох змінних, різні системи числення. Разом з ознайомленням та оволодінням сучасними теоретичними положеннями та методами алгебри та теорії чисел, здобувачі освіти оволодівають навичками розв'язування наукових задач теоретичного і прикладного характеру, що сприяє розвитку практичних навичок. Обсяг та зміст матеріалу є достатнім для подальшого вивчення дисциплін математичного та фізичного спрямування, а також для успішної майбутньої професійної діяльності вчителя фізики та математики.

Ключові слова: група, кільце, поля, конгруенція, многочлен.

The course "Algebra and Number Theory" is optional in the training of specialists in the educational program Secondary Education: Mathematics and is designed to teach students the fundamental concepts and basic algorithmic methods of algebra. The course covers the study of topics such as groups, rings, fields, basics of divisibility theory, congruence theory, polynomials of one and many variables, different number systems.

Along with getting acquainted with and mastering modern theoretical positions and methods of mathematical analysis, students master the skills of solving scientific problems of theoretical and applied nature, which contributes to the development of practical skills. The volume and content of the material is sufficient for further study of mathematical and physical disciplines, as well as for the successful future professional activity of a teacher of physics and mathematics

Key words: group, ring, field, congruence, polynomial.

ВСТУП

Програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни «Алгебра та теорія чисел» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика) за освітньо-професійною програмою Середня освіта: математика.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є: теорія конгруенцій, теорія многочленів.

Міждисциплінарні зв'язки: лінійна алгебра, вища математика.

1. Мета, завдання навчальної дисципліни та очікувані результати

1.1. Мета курсу: оволодіння основними поняттями, теоремами та вивчення основних алгоритмічних методів алгебри і теорії чисел; вивчення основоположних розділів алгебри і теорії чисел; отримання студентами базових знань та вмінь застосовувати їх до конкретних алгебраїчних задач; оволодіння знаннями про основні алгоритми алгебри і теорії чисел, навчитись застосовувати ці методи і підходи до розв'язування задач в інших розділах математики.

1.2. Основними **завданнями** вивчення дисципліни є:

- ознайомлення студентів із методами знаходження найбільшого спільного дільника та найменшого спільного кратного двох цілих чисел;
- ознайомлення студентів із поняттями ланцюгового дробу, підхідного дробу, порівнянь першого та другого степеня;
- ознайомлення студентів із основними поняттями теорії конгруенцій, їх властивостями та використанням для розв'язання математичних задач;
- ознайомлення студентів із основними поняттями теорії многочленів однієї та декількох змінних та вивчення основних дій з ними;
- дослідження низки важливих раціональних та ірраціональних чисел, пов'язаних з арифметичними діями;
- вивчення властивостей символів Якобі та Лежандра;
- ознайомлення студентів із застосуванням отриманих теоретичних знань до розв'язування певних прикладних задач;
- ознайомлення студентів із застосуванням отриманих результатів до розв'язування алгебраїчних рівнянь, систем алгебраїчних рівнянь, діофантових рівнянь;
- розвиток у студентів аналітичного мислення та загальної математичної культури;
- привити студентам вміння самостійно вивчати математичну учбову та наукову літературу
- забезпечення готовності студентів до викладання алгебри в середніх навчальних закладах

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин/5 кредитів ECTS.

Програмні результати навчання:

ПРН 2. Здатний продемонструвати та застосувати знання з математики.

ПРН 8. Знає наукові основи шкільного курсу математики та фізики.

ПРН 11. Уміє розв'язувати задачі різних рівнів складності з шкільних курсів математики та фізики.

ПРН 14. Здатний виявляти помилки та недоліки в математичних знаннях та умінь, в логіці міркувань, пояснювати різницю між фактами і наслідками.

ПРН 16. Здатний формувати в учнів розуміння основ математичного моделювання, готовність до застосування моделювання для розв'язування задач.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент оволодіває такими компетентностями:

I. Загальнопредметні:

ЗК 3. Здатність до пошуку інформації, її аналізу та критичного оцінювання.

ЗК 4. Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

II. Фахові:

ФК 1. Здатність формувати в учнів предметні компетентності.

ФК 6. Здатність використовувати системні знання з математики, фізики, педагогіки, методики навчання математики, методики навчання фізики, історії їх виникнення та розвитку.

ФК 7. Здатність ефективно застосувати ґрунтовні знання змісту шкільної математики та фізики.

ФК 8. Здатність аналізувати математичні та фізичні задачі, розглядати різні способи їх розв'язування.

ФК 9. Здатність формувати в учнів переконання в необхідності обґрунтування гіпотез, розуміння математичного доведення.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Кредит 1. Подільність чисел. Числові функції. Групи, кільця, поля.

Тема 1. Групи. Кільце, підкільце. Область цілісності. Тіло, поле.

Тема 2. Цілі числа і основи теорії подільності Властивості НСД двох чисел. НСК. Прості і складені числа.

Тема 3. Числові функції. Ціла та дробова частина. Графіки функцій. Число дільників, сума дільників, функція Ейлера.

Тема 4. Основні властивості підхідних дробів. Скінченні ланцюгові дроби. Розв'язування в цілих числах лінійного рівняння з двома невідомими.

Кредит 2. Лінійні конгруенції з одним невідомим

Тема 5. Конгруенції в кільці цілих чисел. Властивості конгруенцій за даним модулем. Властивості конгруенцій за різними модулями.

Тема 6. Класи чисел за даним модулем. Повна і зведена система лишків. Функція Ейлера та її властивості.

Тема 7. Лінійні конгруенції з одним невідомим. Способи розв'язування конгруенцій першого степеня.

Кредит 3. Конгруенції n -го степеня за простим модулем.

Тема 8. Конгруенції n -го степеня за простим модулем. Число розв'язків конгруенції n -го степеня.

Тема 9. Числа і класи чисел, які належать до даного показника. Число класів первісних коренів. Індекси за простим модулем.

Тема 10. Розв'язування двочленних конгруенцій n -го за допомогою індексів.

Тема 11. Арифметичні застосування теорії конгруенцій.

Кредит 4. Кільце многочленів від однієї змінної.

Тема 12. Многочлени від однієї змінної. Кільце многочленів над областю цілісності.

Тема 13. НСД та НСК многочленів. Незвідні многочлени.

Тема 14. Раціональні дроби. Поле раціональних дробів. Розклад раціональних дробів на елементарні.

Тема 15. Многочлени над полем раціональних чисел. Звідність і незвідність многочленів у полі раціональних чисел. Раціональні корені многочленів з раціональними коефіцієнтами.

Кредит 5. Многочлени від багатьох змінних.

Тема 16. Многочлени від кількох змінних. Елементи теорії виключення. Дискримінант многочлена. Результат двох многочленів.

Тема 17. Симетричні многочлени. Позбавлення від алгебраїчної ірраціональності в знаменнику дробу.

Тема 18. Розв'язність алгебраїчних рівнянь у квадратних радикалах. Рівняння третього і четвертого степенів.

3. Рекомендована література

Базова

1. Алгебра та теорія чисел: конгруенції та їх застосування (завдання для самостійної роботи та методичні вказівки до їх виконання)/ В. М. Дармосюк, О. Ю. Пархоменко: посібник для самостійної та дистанційної роботи студентів. – Миколаїв: Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського, 2021– 152 с.
2. Бородін О.І. Теорія чисел.-К.: Вища школа. Головне вид-во, 1970, 274 с.
3. Ганюшкін О.Г., Безущак О.О. Завдання до практичних занять з алгебри і теорії чисел (теорія груп) Навчальний посібник для студентів математичних факультетів університетів. 3-тє видання, виправлене і доповнене. К., ВПЦ "Київський університет", 2015 р. 130 с.
4. Завало С.Т. та ін. Алгебра і теорія чисел.-К.: Вища школа. Головне вид-во, 1976.-Ч.2.,384 с.
5. Завало С.Т. та ін. Алгебра і теорія чисел: Практикум.Ч.2.-К.: Вища школа. Головне вид-во, 1986 264 с.
6. Курдаченко Л.А. Вибрані розділи алгебри та теорії чисел: Навч. посіб. для студ.вищ.навч.закл./Л.А.Курдаченко, В.В. Кириченко, М.М. Семко.- К.,2005.

Допоміжна

1. Алгебра и теория чисел: Учебное пособие для студентов-заочников педагогических институтов (Под ред. проф. Н.Я. Виленкина – М.:”Просвещение”, 1974.-Ч.Ш.-200 с. (стр.5-20)
2. Морокішко Є.І. Збірник задач і вправ з теорії чисел: Навчальний посібник для студентів фізмат факультетів. – К. Центр “Магістр-S”, 1996.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання: залік.

5. Засоби діагностики успішності навчання: опитування теоретичного матеріалу на практичних заняттях, проведення контрольних робіт, тестовий контроль.