МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

математичний Факультет

Кафедра ЗАГАЛЬНОЇ МАТЕМАТИКИ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ факультету

\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(підпис) (ініціали та прізвище)

«\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_202\_\_\_

**СКЛАДНІ ПИТАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ МАТЕМАТИКИ**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки магістрів

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти

спеціальності 014 Середня освіта

предметної спеціальності 014 Середня освіта (Фізика)

освітньо-професійна програма – Середня освіта (Фізика)

**Укладач:** Стєганцева Поліна Георгіївна, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри загальної математики

|  |  |
| --- | --- |
| Обговорено та ухвалено  на засіданні кафедри\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Протокол №\_\_\_\_ від “\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_202\_ р.  Завідувач кафедри\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (підпис) (ініціали, прізвище ) | Ухвалено науково-методичною радою  факультету \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_    Протокол №\_\_\_\_від “\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_202\_\_ р.  Голова науково-методичної ради факультету \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (підпис) (ініціали, прізвище ) |

|  |  |
| --- | --- |
| Погоджено  з навчально-методичним відділом  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (підпис) (ініціали, прізвище) | Погоджено з навчальною лабораторією інформаційного забезпечення освітнього процесу  (підпис) (ініціали, прізвище) |

2021 рік

**1. Опис навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | |
| **Галузь знань, спеціальність,**  **освітня програма**  **рівень вищої освіти** | **Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі** | **Характеристика навчальної дисципліни** | |
| очна (денна) форма здобуття освіти | заочна (дистанційна)  форма здобуття освіти |
| Галузь знань  01 Освіта/Педагогіка | Кількість кредитів – 6 | **За вибором** | |
| Цикл дисциплін вільного вибору студента | |
| Спеціальність 014 Середня освіта  Предметна спеціальність  014.08 Середня освіта (Фізика) | Загальна кількість  годин - 180 | **Семестр:** | |
| 3 -й | -й |
| Змістових модулів – 2 | **Лекції** | |
| Освітньо-професійна программа – Середня освіта (Фізика | 8 год. | год. |
| **Практичні** | |
| Рівень вищої освіти: **магістерський** | Кількість поточних контрольних заходів – 6 | 14 год. | год. |
| **Самостійна робота** | |
| 86 год. | год. |
| **Вид підсумкового семестрового контролю**:  Залік | |

* + 1. **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Складні питання шкільного курсу математики» є ознайомлення студентів з науковими основами побудови шкільного курсу математики.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Складні питання шкільного курсу математики» є:

* ознайомлення з основними проблемами аксіоматичної побудови математичної теорії взагалі та шкільної геометрії зокрема;
* ознайомлення з ідеями використання елементів теорії алгебраїчних структур в шкільній алгебрі та початках аналізу;
* аналіз шляхів реалізації логічної складової в шкільному курсі математики;

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**Знати:**

* сутність аксіоматичного методу побудови математики;
* систему аксіом Пеано арифметики натуральних чисел;
* зміст аксіоматичних теорій евклідової геометрії;
* закони логічного мислення;
* логічні основи методів доведення.

**Вміти:**

* розв’язувати основні типи задач аксіоматичних теорій числових систем;
* розв’язувати основні типи задач планіметрії Евкліда;
* проводити логічний аналіз математичних речень;
* застосовувати символіку і закони математичної логіки до розв’язування рівнянь, нерівностей та їх систем.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **результатів навчання (компетентностей)**:

|  |  |
| --- | --- |
| Заплановані робочою програмою результати навчання  та компетентності | Методи і контрольні заходи |
| **1** | **2** |
| **Загальні:**  Здатність до навчання, в тому числі, і самостійного.  Здатність використовувати математичні методи.  Здатність застосовувати прийоми логічного мислення: аналіз, синтез, індукцію, дедукцію, узагальнення та конкретизацію та ін..  Здатність до провадження дослідницької та інноваційної діяльності.  Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.  Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.  **Спеціальні:**  Здатність створювати математичну модель розв’язуваної проблеми.  Здатність розв’язувати проблеми різної складності та формулювати нові проблеми математичною мовою.  Здатність конструювати доведення та обґрунтовувати отримані результати у відповідності до обраного методу дослідження.  Здатність формулювати гіпотези та доводити або спростовувати їх.  Здатність викладення результатів дослідження у логічній послідовності, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей та технічних викладок.  Здатність використовувати методи сучасної алгебри, геометрії, математичного і функціонального аналізу, диференціальних рівнянь.  Готовність розв’язувати нові проблеми у нових галузях знань. | Індивідуальне завдання  Включення до індивідуального завдання задач без указання методу розв’язання  Включення до індивідуального завдання задач відповідного змісту  Захист частини індивідуального завдання в оффлайн-режимі, контрольні роботи.  Організація взаємоперевірки виконаних самостійно робіт.  Самостійні та контрольні роботи.  Індивідуальні завдвння.  Індивідуальні завдвння, контрольні роботи.  Захист частини індивідуального завдання в оффлайн-режимі.  Індивідуальні завдвння.  Самостійні та контрольні роботи.  Підсумкові заходи. |

**Міждисциплінарні зв’язки.**

Для вивчення курсу студенти повинні мати знання з базових математичних дисциплін. Аксіоматичний метод, що лежить в основі курсу геометрії відображає взаємозв’язок основних дисциплін – алгебри, геометрії, математичного аналізу. Абстрактні геометричні теорії, побудовані цим методом, успішно використовуються в математиці, механіці, фізиці.

Знання, що отримає студент при вивченні цього курсу, є необхідними для

спеціаліста в галузі математики та методики викладання математики.

теорії, побудовані цим методом, успішно використовуються в математиці, механіці, фізиці.

Знання, що отримає студент при вивченні цього курсу, є необхідними для спеціаліста в галузі математики.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Змістовий модуль | Усього  годин | Аудиторні (контактні) години | | | | | Самостійна робота, год | | Система накопичення балів | | |
| Усього  годин | Лекційні  заняття, год | | Практичні  Заняття,год | | Теор.  зав-ня,  к-ть балів | Практ.  зав-ня,  к-ть балів | Усього балів |
| о/дф. | з/дист  ф. | о/д ф. | з/дист  ф. | о/д ф. | з/дист  ф. |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 1 | 32 |  | **8** |  | **8** |  | **20** |  | **5** | **10** | **15** |
| 2 | 32 |  | **8** |  | **8** |  | **20** |  | **5** | **15** | **20** |
| 3 | 26 |  | **8** |  | **8** |  | **16** |  | **5** | **20** | **25** |
| Усього за змістові модулі | 90 |  | **24** |  | **24** |  | **56** |  |  |  | 60 |
| Підсумковий семестровий контроль  **залік/екзамен** | 30 |  |  |  |  |  | 30 | 30 |  |  | 40 |
| Загалом | **120** | | | | | | | | **100** | | |

**4. Структура навчальної дисципліни**

**3. Програма навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** **Аксіоматичні теорії числових множин.**

Загальні питання аксіоматичної побудови теорії.

Математика як наука про математичні структури. Аксіоматична теорія математичної структури, ізоморфізму математичних структур. Суть аксіоматичного методу. Вимоги до системи аксіом. Поняття інтерпретації (моделі) системи аксіом. Аксіоматичні теорії натуральних, цілих, раціональних та дійсних чисел. Принцип розширення.

Огляд і порівняння різних систем аксіом евклідової геометрії. Порівняння аксіоматичних теорій евклідової планіметрії, побудованих на шкільній аксіоматиці та на базі системи аксіом Вейля. Проблема п’ятого постулату та історія її вирішення. Арифметична модель евклідової геометрії.

Огляд основних фактів геометрії Лобачевського. Значення відкриття Лобачевського.

**Змістовий модуль 2. Використання елементів математичної логіки в шкільній математиці**

Про зв'язок мови шкільної математики з мовою логіки.

Використання символіки математичної логіки. Логічний аналіз термінів «твердження» і «поняття». Про логічні помилки в означеннях понять. Правила побудови заперечень математичних тверджень.

Суть та закони правильного мислення.

Роль правил виведення (дедуктивних схем) у шкільній математиці. Види математичних теорем та логічні взаємозв’язки між ними. Необхідні і достатні умови з погляду логіки. Логічні основи методу доведення від супротивного та методу математичної індукції. Про логічну суть поняття «доведення» в шкільній математиці. Застосування символіки та законів математичної логіки до розв’язування рівнянь, нерівностей, їх систем та сукупностей.

**5. Теми лекційних занять**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № змістового  модуля | Назва теми | Кількість  годин | |
| о/д  ф. | з/дист  ф. |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1 | 1. Загальні питання аксіоматичної побудови теорії.   Математика як наука про математичні структури. Аксіоматична теорія математичної структури, ізоморфізму математичних структур. Суть аксіоматичного методу. Вимоги до системи аксіом. Поняття інтерпретації (моделі) системи аксіом.  Аксіоматичні теорії натуральних, цілих, раціональних та дійсних чисел. Принцип розширення.   1. Огляд і порівняння різних систем аксіом евклідової геометрії. Огляд основних фактів геометрії Лобачевського. Значення відкриття Лобачевського. | 2  2 | … |
| **2** | 1. Про зв'язок мови шкільної математики з мовою логіки.  Використання символіки математичної логіки. Логічний аналіз термінів «твердження» і «поняття». Про логічні помилки в означеннях понять. Правила побудови заперечень математичних тверджень. Застосування символіки та законів математичної логіки до розв’язування рівнянь, нерівностей, їх систем та сукупностей.  2. Суть та закони правильного мислення.  Роль правил виведення (дедуктивних схем) у шкільній математиці. Види математичних теорем та логічні взаємозв’язки між ними. Необхідні і достатні умови з погляду логіки. Логічні основи методу доведення від супротивного та методу математичної індукції. Про логічну суть поняття «доведення» в шкільній математиці. | 2  2 |  |
| Разом | | **8** | … |

**6. Теми практичних занять**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № змістового  модуля | | Назва теми | Кількість  годин | |
|  | | о/д  ф. | з/дист  ф. |
| **1** | **2** | | **3** | **4** |
| 1 | 1. Загальні питання аксіоматичної побудови теорії.   Перевірка виконання вимог до системи аксіом. Побудова інтерпретацій систем аксіом.Аксіоматика Пеано системи натуральних чисел. Аксіоматичне означення цілих чисел. Множина цілих чисел як розширення множини натуральних чисел.   1. Доведення наслідків з систем аксіом. Принцип розширення. 2. Огляд і порівняння різних систем аксіом евклідової геометрії.   Порівняння еквівалентів п’ятого постулату Евкліда та еквівалентів аксіоми паралельності Лобачевського.   1. 4. Інтерпретації геометрії Лобачевського та їх роль у доведенні несуперечності системи аксіом. | | 2  2  2  2 | … |
| **2** | 1. Про зв'язок мови шкільної математики з мовою логіки.   Використання символіки математичної логіки. Аналіз логічних помилок в означеннях понять. Побудова заперечень математичних тверджень.Порівняння аксіоматичних теорій евклідової планіметрії, побудованих на шкільній аксіоматиці та на базі системи аксіом Вейля.   1. Суть та закони правильного мислення.   Види математичних теорем. Необхідні і достатні умови. Доведення методом від супротивного та методом математичної індукції. Арифметична модель евклідової геометрії.   1. Застосування символіки та законів математичної логіки до розв’язування рівнянь, нерівностей, їх систем та сукупностей. | | 2  2  2  2 |  |
| Разом | | | **14** | … |

1. **Види і зміст поточних контрольних заходів**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № змістового модуля | Вид поточного контрольного заходу | Зміст поточного контрольного заходу | \*\*Критерії оцінювання | Усього балів |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1 | Теоретичне завдання – тест 1 | *Питання для підготовки*:   * математична структура, аксіоматична теорія, * вимоги до системи аксіом, * інтерпретації (моделі) системи аксіом, * аксіоматика Пеано системи натуральних чисел, * аксіоматичне означення цілих чисел, * множина раціональних чисел як розширення множини цілих чисел, * означення перерізу на множині раціональних чисел, * теорія Кантора дійсного числа, * означення дійсного числа за Дедекіндом, * аксіома неперервності множини дійсних чисел. | Правильно/Неправильно | **10** |
| Практичне завдання – самостійна робота 1 | *Вимоги до виконання та оформлення*:  До кожної задачі обов’язково: умова, рисунок, розв’язання з посиланнями на означення, теореми та формули. | За кожну несуттєву помилку знімається бал; при наявноісті розв’язку і 1 суттєвої помилки знімається половина балів;  наявність більше однієї суттєвої помилки – 0 балів. | **20** |
| **Усього за ЗМ 1**  **контр.**  **заходів** | **2** |  |  | **30** |
| 2 | Теоретичне завдання – тест 2 | *Питання для підготовки*:   * несуперечливість системи аксіом Вейля евклідової геометрії, * незалежність окремих аксіом системи Вейля, * повнота системи Вейля, * «Начала» Евкліда: зміст, структура, недоліки, * проблема п’ятого постулату та історія її вирішення, * система аксіом Гільберта, * довжина, площа об’єм. * поняття абсолютної геометрії, * еквіваленти п’ятого постулату, * арифметична модель евклідової геометрії, * повнота системи аксіом Гільберта. | Правильно/Неправильно | **10** |
| Практичне завдання – самостійна робота 2 | *Вимоги до виконання та оформлення*:  До кожної задачі обов’язково: умова, рисунок, розв’язання з посиланнями на означення, теореми та формули. | За кожну несуттєву помилку знімається бал; при наявноісті розв’язку і 1 суттєвої помилки знімається половина балів;  наявність більше однієї суттєвої помилки – 0 балів. | **20** |
| **Усього за ЗМ 2**  **контр.**  **заходів** | **2** | … | … | **30** |
| **Усього за змістові модулі контр.**  **заходів** | **4** |  |  | **60** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Усього за підсумковий семестровий контроль |  | **40** |

**9. Рекомендована література**

**Основна**:

1. Батурин Ю.А. Основные структуры современной алгебры [Текст] / Ю.А. Батурин. – М.: Наука, 1990.– 431 с.
2. Ван дер Варден Б.Л. Алгебра [Текст] / Б.Л. Ван дер Варден - М.: Наука, 1979.– 629 с.
3. Каргополов М.И. Основы теории групп [Текст] / М.И.Каргополов, Ю.И. Мерзляков - М.: Наука, 1982.–269 с.
4. Курош А.Г. Теория групп [Текст] / А.Г.Курош. – М.: Наука, 1967.–428с.
5. Общая алгебра. Т.1 [Текст] / Мельников О.В., Ремесленников В.Н., Романьков В.А. и др.; под общ ред. Скорнякова Л.А.– М.: Наука, 1990.–314 с..
6. Кострикин А.И. Сборник задач по алгебре[Текст] / А.И Кострикин. – М.: Физ-мат. л-ра, 2001.– 463 с.
7. Скорняков Л.А. Элементы общей алгебры [Текст] / Л.А. Скорняков - М.: Наука, 1983.– 345с.
8. Холл М. Теория групп / М. Холл – М.: Изд-во иностранной литературы, 1962.– 462с.
9. Кострикин А. И. Введение в алгебру. III часть [Текст] / А. И. Кострикин – М.: Физматлит, 2001.– 271 с.
10. Каролинский Е.А. Сборник задач по теории групп [Текст] / Е.А. Каролинский, Б.В. Новиков – Луганск, 2002. – 68 с.

11.Стєганцев Є.В. Теорія груп : метод. вказівки для студ. напряму підготовки "Математика" спеціалізації "Алгебра і теорія чисел"[Текст] / Є.В.Стєганцев.– Запоріжжя: ЗНУ, 2013.–35с.

**Додаткова**:

1. Белоногов В. А. Задачник по теории групп [Текст]. / В. А. Белоногов – М.: Наука, 2000. – 267с.
2. Богопольский О.В. Введение в теорию групп [Текст] / О.В.Богопольский – Москва – Ижевск, 2002. – 148 с.
3. Винберг Э.Б. Курс алгебры [Текст] / Э.Б. Винберг – М.: Факториал Пресс, 2002. – 544 с.
4. Кэртис Ч. Теория представлений конечных групп и ассоциативных алгбр [Текст] / Ч.Кэртис, И. Райнер – М.: Наука, 1969. – 325с.
5. Ленг С. Алгебра [Текст] / С. Ленг - М.: Мир, 1968. – 436с.
6. Чандлер Б. Развитие комбинаторной теории групп [Текст] / Б.Чандлер, В М. Магнус – М.: Мир, 1985. – 236с.

**Інформаційні джерела**:

1. Кострикин А.И. Введение в алгебру : Учебник для вузов. Ч.3 : Основные структуры [Електронний ресурс] / Режим доступу:  <http://ebooks.zsu.zp.ua/files/mathbooks/agrebra_i_teoriya_chisel/BOOKS/algebra/Kostrikin3.djvu>

2. Бесплатная электронная библиотека [Електронний ресурс] / Режим доступу: [http://lib.rus.ec/b/138952](http://lib.rus.ec/b/138952%20)

3. Сборник задач по алгебре под ред. А.И. Кострикина [Електронний ресурс] / Режим доступу: [http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Dyachenko/0036695.djvu](http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Dyachenko/0036695.djvu%20)

4. Тронин С.Н. Введение в теорию групп. Задачи и теоремы : учеб. пособие. Ч. 1-2 [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Stegantseva/0034979.pdf>