**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**  
  
***Факультет математики та інформатики***

**Кафедра** ***алгебри та інформатики***

**СИЛАБУС  
 навчальної дисципліни**

**Геометричні перетворення**

**вибіркова**

**Освітньо-професійна програма**

***Математика та інформатика***

**Спеціальність**

**014.04 середня освіта (математика)**

**Галузь знань \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_01** Освіта **\_\_\_\_\_\_\_**  
 (вказати: шифр, назва)  
**Рівень вищої освіти** перший бакалаврський

факультет математики та інформатики)  
   
**Мова навчання** українська

Розробники: Боднарук С.Б., *доцент кафедри алгебри та інформатики, к. ф.-м. наук*

**Профайл викладача (-ів)** <http://algebra.fmi.org.ua/teachers/>

**Контактний тел.** 0506729413

**E-mail:** [s.bodnaruk@chnu.edu.ua](mailto:s.bodnaruk@chnu.edu.ua), [v.myronyk@chnu.edu.ua](mailto:v.myronyk@chnu.edu.ua)   
**Сторінка курсу в Moodle** <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2195>

**Консультації** Очні консультації: середа з 14.40 до 15.40  
 Онлайн-консультації: вівторок з 14.00 до 15.00

**1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).**

Призначенням дисципліни є забезпечення ґрунтовного засвоєння теорії геометричних перетворень, а також, вивчення перетворення інверсії та основних її властивостей з методикою вивчення їх у курсі шкільної геометрії.

**2. Мета навчальної дисципліни:** забезпечити ґрунтовне засвоєння теорії геометричних перетворень, зокрема, ортогональних перетворень та перетворень подібності, а також, вивчення перетворення інверсії та основних її властивостей з методикою вивчення їх у курсі шкільної геометрії; сприяти формуванню навичок у застосуванні теоретичних знань до доведення теорем, правильного використання основних методів геометричних перетворень до розв’язування задач як на доведення, так і на дослідження, чи побудову.

**3. Завдання –** Вивчення дисципліни має забезпечити ґрунтовне засвоєння теоретичних і практичних розділів теорії геометричних перетворень, сприяти формуванню практичних навичок у застосуванні основних методів курсу під час майбутньої професійної діяльності.

**4. Пререквізити.** Дисципліни, які здобувач вищої освіти має вивчити до початку або разом із цією дисципліною, що підвищує ефективність засвоєння курсу: «Аналітична геометрія», «Методика викладання математики», «Методика викладання інформатики», «Програмно – педагогічні засоби навчання».

**5. Результати навчання** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** основні поняття та твердження з програмного матеріалу даного курсу;

**вміти:** їх застосовувати та комбінувати при розв’язанні задач з курсу геометрії загальноосвітніх шкіл та факультативних занять в середніх навчальних закладах з поглибленим вивченням математики.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти наступними компетентностями:

**Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**Фахові компетентності спеціальності (ФК):**

ФК1. Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.

ФК3. Здатність перенесення системи наукових знань у професійну діяльність та в площину навчального предмету.

ФК6. Здатність формувати і розвивати в учнів ключові та предметні компетентності засобами навчального предмету та інтегрованого навчання; формувати в них ціннісні ставлення, розвивати критичне мислення.

ФК10. Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв’язання тієї самої задачі.

ФК11. Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок.

ФК12. Здатність до кількісного мислення, розробки і дослідження математичних моделей явищ, процесів та систем, використання обчислювальних інструментів для чисельних і символьних розрахунків.

ФК16. Здатність розв’язувати задачі шкільних курсів математики та інформатики різного рівня складності, аналізувати та оцінювати ефективність розв'язку та формувати відповідні вміння в учнів.

**Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН13. *Демонструвати* знання фундаментальної математики і *застосовувати* класичні та сучасні методи математики для досягнення інших результатів освітньої програми.

ПРН15. *Вибирати* математичні методи розв’язування задач, *враховувати* умови виконання математичних тверджень, коректно *проектувати* умови та твердження на нові класи об’єктів.

Знання, які студент повинен одержати в результаті вивчення курсу, відіграватимуть важливу роль у процесі його навчання в університеті та в подальшій професійній діяльності.

**6. Опис навчальної дисципліни**

**6.1. Загальна інформація**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Форма навчання** | **Рік підготовки** | **Семестр** | **Кількість** | | | **Кількість годин** | | | | | | **Вид підсумко**  **вого контролю** |
| **кредитів** | **годин** | **Змістових модулів** | **лекції** | **практичні** | **семінарські** | **лабораторні** | **самостійна робота** | **індивідуальні завдання** |
| **Денна** | 4 | 7 | 4 | 120 | 2 | 30 | 15 | - | - | 75 | - | залік |
| **Заочна** | 4 | 7 | 4 | 120 | 2 | 8 | 6 | - | - | 106 | - | залік |

**6.2. Дидактична карта навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
| денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| л | п | лаб | інд | с.р. | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **Теми лекційних занять** | **Змістовий модуль 1**. **Ортогональні перетворення** | | | | | | | | | | | |
| Тема 1**.** Зміст поняття функції (відображення) Перетворення та група перетворень. Ортогональні перетворення. Орієнтація. | 8 | 2 | 1 | - | - | 5 | 16 | 1 | - | - | - | 15 |
| Тема 2. Симетрія відносно точки. Властивості та застосування при розв’язуванні задач з планіметрії. | 13 | 2 | 1 | - | - | 10 | 17 | 1 | 1 | - | - | 15 |
| Тема 3. Симетрія відносно прямої. Властивості та застосування при розв’язуванні задач з планіметрії. | 13 | 2 | 1 | - | - | 10 | 17 | 1 | 1 | - | - | 15 |
| Тема 4. Паралельне перенесення (перенос). Властивості та застосування при розв’язуванні задач з планіметрії. | 13 | 2 | 1 | - | - | 10 | 17 | 1 | 1 | - | - | 15 |
| Тема 5. Поворот. Властивості та застосування при розв’язуванні задач з планіметрії. Методичні особливості викладання тем ЗМ1 в курсі геометрії та на факультативних заняттях з математики в ЗЗСО. | 13 | 2 | 1 | - | - | 10 | 17 | 1 | 1 | - | - | 15 |
| Разом за ЗМ1 | 60 | 10 | 5 | - | - | 45 | 84 | 5 | 4 | - | - | 75 |
| **Теми лекційних занять** | **Змістовий модуль 2. Подібні перетворення. Інверсія.** | | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Подібні перетворення. Композиції гомотетії на ортогональне перетворення. | 17 | 5 | 2 | - | - | 10 | 9 | 1 | - | - | - | 8 |
| Тема 7 Подібні перетворення площини в координатах. | 17 | 5 | 2 | - | - | 10 | 9 | 1 | - | - | - | 8 |
| Тема 8. Інверсія та її властивості. | 12 | 5 | 2 | - | - | 5 | 10 | 1 | 1 | - |  | 8 |
| Тема 9. Застосування інверсії при розв’язуванні задач на побудову. Методичні особливості викладання тем ЗМ2 в курсі геометрії та на факультативних заняттях з математики в ЗЗСО. | 14 | 5 | 4 | - | - | 5 | 8 | - | 1 | - | - | 7 |
| Разом за ЗМ 2 | 60 | 20 | 10 | - | - | 30 | 36 | 3 | 2 | - |  | 31 |
| **Усього годин** | 120 | 30 | 15 | - | - | 75 | 120 | 8 | 6 | - |  | 106 |

**6.3. Теми практичних занять**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Назва теми |
| 1 | Тема 1**.** Зміст поняття функції (відображення) Перетворення та група перетворень. Ортогональні перетворення. Орієнтація. |
| 2 | Тема 2. Симетрія відносно точки. Властивості та застосування при розв’язуванні задач з планіметрії.  Методичні особливості викладання теми в курсі геометрії та на факультативних заняттях з математики в ЗЗСО. |
| 3 | Тема 3. Симетрія відносно прямої. Властивості та застосування при розв’язуванні задач з планіметрії.  Методичні особливості викладання теми в курсі геометрії та на факультативних заняттях з математики в ЗЗСО. |
| 4 | Тема 4. Паралельне перенесення (перенос). Властивості та застосування при розв’язуванні задач з планіметрії.  Методичні особливості викладання теми в курсі геометрії та на факультативних заняттях з математики в ЗЗСО. |
| 5 | Тема 5. Поворот. Властивості та застосування при розв’язуванні задач з планіметрії.  Методичні особливості викладання теми в курсі геометрії та на факультативних заняттях з математики в ЗЗСО. |
| 6 | Тема 6. Подібні перетворення. Композиції гомотетії на ортогональне перетворення.  Методичні особливості викладання теми в курсі геометрії та на факультативних заняттях з математики в ЗЗСО. |
| 7 | Тема 7 Подібні перетворення площини в координатах. |
| 8 | Тема 8. Інверсія та її властивості. |
| 9 | Тема 9. Застосування інверсії при розв’язуванні задач на побудову. Методичні особливості викладання тем 6-9 в курсі геометрії та на факультативних заняттях з математики в ЗЗСО. |

**6.4. Тематика індивідуальних завдань**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Назва теми |
| 1 | Тема 1**.** Зміст поняття функції (відображення) Перетворення та група перетворень. Ортогональні перетворення. Орієнтація. |
| 2 | Тема 2. Симетрія відносно точки. Властивості та застосування при розв’язуванні задач з планіметрії. |
| 3 | Тема 3. Симетрія відносно прямої. Властивості та застосування при розв’язуванні задач з планіметрії. |
| 4 | Тема 4. Паралельне перенесення (перенос). Властивості та застосування при розв’язуванні задач з планіметрії. |
| 5 | Тема 5. Поворот. Властивості та застосування при розв’язуванні задач з планіметрії.  Методичні особливості викладання тем 1-5 в курсі геометрії та на факультативних заняттях з математики в ЗЗСО. |
| 6 | Тема 6. Подібні перетворення. Композиції гомотетії на ортогональне перетворення. |
| 7 | Тема 7 Подібні перетворення площини в координатах.  Методичні особливості викладання теми в курсі геометрії та на факультативних заняттях з математики в ЗЗСО. |
| 8 | Тема 8. Інверсія та її властивості.  Методичні особливості викладання теми в курсі геометрії та на факультативних заняттях з математики в ЗЗСО. |
| 9 | Тема 9. Застосування інверсії при розв’язуванні задач на побудову. Методичні особливості викладання теми на факультативних заняттях з математики в ЗЗСО. |

**6.5. Зміст завдань для самостійної роботи**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Назва теми |
| 1 | Тема 1**.** Зміст поняття функції (відображення) Перетворення та група перетворень. Ортогональні перетворення. Орієнтація. |
| 2 | Тема 2. Симетрія відносно точки. Властивості та застосування при розв’язуванні задач з планіметрії. |
| 3 | Тема 3. Симетрія відносно прямої. Властивості та застосування при розв’язуванні задач з планіметрії. |
| 4 | Тема 4. Паралельне перенесення (перенос). Властивості та застосування при розв’язуванні задач з планіметрії. |
| 5 | Тема 5. Поворот. Властивості та застосування при розв’язуванні задач з планіметрії.  Методичні особливості викладання тем 1-5 в курсі геометрії та на факультативних заняттях з математики в ЗЗСО. |
| 6 | Тема 6. Подібні перетворення. Композиції гомотетії на ортогональне перетворення. |
| 7 | Тема 7 Подібні перетворення площини в координатах. |
| 8 | Тема 8. Інверсія та її властивості. |
| 9 | Тема 9. Застосування інверсії при розв’язуванні задач на побудову. Методичні особливості викладання тем 6-9 в курсі геометрії та на факультативних заняттях з математики в ЗЗСО. |

\* ІНДЗ – для змістового модуля, або в цілому для навчальної дисципліни за рішенням кафедри (викладача).

**Методи навчання у курсі «Геометричні перетворення»:**

■ за джерелом знань:

* словесні (розповідь, лекція, бесіда),
* наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація),
* практичні методи (вправи, практичні роботи, графічні роботи);

■ методи вивчення нового матеріалу:

* розповідь, пояснення,
* метод проблемного викладу знань (аналіз конкретних ситуацій, метод активного програмного навчання, метод ігрового проектування, мозкова атака, дискусія та диспут розігрування ролей (чи рольова гра), навчальна дискусія (обмін думками)),
* репродуктивна бесіда,
* бесіда із застосуванням прийому аналогії,
* евристично-дедуктивна бесіда;

■ за логікою навчального процесу:

* індуктивні й дедуктивні методи,
* аналітичні й синтетичні методи;

■ інтерактивні методи:

* ділова гра,
* розігрування ролей,
* аналіз конкретних ситуацій,
* активне програмоване навчання,
* ігрове проектування,
* проблемна лекція;

**7. Система контролю та оцінювання**

**Види та форми контролю**

Форми поточного контролю: письмові (тестування, реферат, самостійні роботи, модульні контрольні роботи) та усні: відповідь студента та ін.

Формою підсумкового контролю є залік,

**Засоби оцінювання**

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

* контрольні роботи;
* стандартизовані тести;
* реферати;
* розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи;
* презентації результатів виконаних завдань та досліджень;

- студентські презентації та виступи на наукових заходах

**Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни**

Оцінювання знань студентів здійснюється на основі результатів поточного, модульного та підсумкового контролю знань. Об’єктом оцінювання знань студентів є програмний матеріал дисципліни, засвоєння якого перевіряється під час даних контролів.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять, перевірки самостійної роботи студентів та під час написання модульних контрольних робіт. Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння лекційного матеріалу, набуття практичних навичок для вирішення поставлених завдань, уміння самостійно опрацьовувати теоретичний матеріал, висловлювати власні думки та їх обґрунтовувати, проводити презентацію опрацьованого матеріалу (письмово чи усно). Завданням підсумкового контролю (заліку) є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, здатності логічно та послідовно розв’язувати практичні задачі, комплексно використовувати отримані знання.

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. Результати роботи студентів, впродовж навчального семестру, оцінюються в ході поточного контролю в діапазоні від 1 до 60 балів, а результати підсумкового контролю (заліку) оцінюються від 1 до 40 балів.

**Критерії оцінювання залікових білетів**

Залікова робота містить два теоретичні та три практичні завдання, які охоплюють весь матеріал дисципліни. Робота оцінюється в 40 балів. Кожне завдання оцінюється в 8 балів.

Нижче наведена шкала оцінювання. Кожне з теоретичних чи практичних питань оцінюється так:

1) робота виконана повністю без помилок або з незначними помилками 7-8 балів;

2) робота виконана повністю з помилками, які не впливають на кінцевий результат 5-6 балів;

3) робота виконана повністю з суттєвими помилками, але витримано алгоритм викладання матеріалу 4 балів;

4) робота виконана не повністю з суттєвими помилками, але витримано загальний алгоритм викладання матеріалу 3 бали;

5) робота виконана не повністю з суттєвими помилками 2 бали;

6) робота не виконана або виконана не повністю з суттєвими помилками 1-0 балів;

Підсумкова оцінка за залікову роботу відповідає загальній сумі балів, отриманих під час поточного контролю (максимально 60 балів) та під час заліку (максимально 40 балів).

**Шкала оцінювання: національна та ЄКТС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Оцінка за національною шкалою** | **Оцінка за шкалою ECTS** | |
| **Оцінка (бали)** | **Пояснення за**  **розширеною шкалою** |
| **Відмінно** | A (90-100) | відмінно |
| **Добре** | B (80-89) | дуже добре |
| C (70-79) | добре |
| **Задовільно** | D (60-69) | задовільно |
| E (50-59) | достатньо |
| **Незадовільно** | FX (35-49) | (незадовільно)  з можливістю повторного складання |
| F (1-34) | (незадовільно)  з обов'язковим повторним курсом |

**Розподіл балів, які отримують студенти**

**(залік)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточне оцінювання (*аудиторна та самостійна робота*) | | | | | | | | | Кількість балів (залік) | Сумарна  к-ть балів |
| Змістовий модуль №1 | | | | | Змістовий модуль № 2 | | | |
| Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | Т6 | Т7 | Т8 | Т9 | 40 | 100 |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 10 | 10 |

**8. Рекомендована література –основна**

1. Мартинюк О.В., Мартинюк С.В. Інверсія та її застосування: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2007. – 72 с.
2. Мартинюк О.В., Мартинюк С.В., Колісник Р.С. Планіметричні задачі на доведення: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2008. – 56с.
3. Городецький В. В., Мартинюк О.В. Формування в учнів навичок доведень математичних тверджень при вивченні шкільної геометрії: Навчальний посібник. – Чернівці: Видавничий дім „Родовід”, 2015. – 64с.
4. Боровик В.Н. Подібність. Інверсія // Математика: Посібник для факультативних занять у 9 класі. – К.: Освіта, 1993. – С. 110-136.
5. Боровик В.Н. Курс вищої геометрії: навч. посібник / В.Н. Боровик, В.П. Яковець. — Суми : ВТД «Університетська книга», 2004. — 464 с.
6. Боровик В.Н. Геометричні перетворення площини: Навч. посіб. для студ. фіз.-мат. ф-тів вищ. пед. навч. закл. / В.Н. Боровик, І.В. Зайченко, М.М. Мурач, В.П. Яковець. — Суми: Унів. кн., 2003. — 503 с.: мал. — Бібліогр.: с. 501-503. — укp.
7. Коба В.І., Нікулін М.А. Найпростіші геометричні перетворення. – К.: Радянська школа, 1978. – 93 с.
8. Кованцов М.І. Геометричні перетворення. – К.: Вища школа, 1972. – 64 с.
9. Теплінський Ю.В. Елементи конструктивної геометрії: Навчальний посібник. – Кам’янець-Подільський: Кам’янець-Подільський держ. ун-т, інф.-видавн. відділ, 2005. – 152 с.
10. Тесленко І.Ф. Метод інверсії. – 3-тє вид. – К., 1976. – 70 с.
11. Геометрія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. — Х. : Гімназія, 2017. — 240 с. : іл.

**9. Інформаційні ресурси**

1. Електронний курс «**Геометричні перетворення»**, розміщений в університетській мережі

<https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2195>

1. Офіційний сайт факультету математики та інформатики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. URL:  <http://fmi.org.ua/> та кафедри алгебри та інформатики. URL:   <https://algebra.fmi.org.ua/>
2. Віртуальна математична бібліотека кафедри алгебри та інформатики. URL:

<https://drive.google.com/drive/folders/1-PlU1zNMZOVWrjtsD4aCFDWBcfJ1m7Iu>

1. Сайт наукової бібліотеки Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. URL:   <http://www.library.chnu.edu.ua/>
2. Сайт МОН України. Освітні програми: URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi> , підручники:

URL: <https://mon.gov.ua/ua/tag/pidruchniki> .