

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра інтегральних та диференціальних рівнянь**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи

Олексій ХАРИТОНОВ

« 31 » серпня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Диференціальна геометрія
для студентів**

галузь знань
спеціальність
предметна спеціальність
освітній рівень
освітня програма
вид дисципліни

01 «Освіта/Педагогіка»
014 «Середня освіта (за предметними спеціальностями)»
014.04 «Середня освіта (Математика)»
перший (бакалавр)
«Математика»
обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021 / 2022
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: Перестюк Микола Олексійович, д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри інтегральних та диференціальних рівнянь

Федоренко Юлія Володимирівна, асистент кафедри інтегральних та диференціальних рівнянь

Сукретна Анна Василівна, к.ф.-м.н., доцент кафедри інтегральних і диференціальних рівнянь

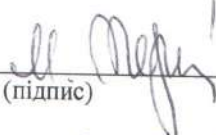
Пролонговано: на 20 /20 н.р. () « » 20 р.
на 20 /20 н.р. () « » 20 р.

КИЇВ – 2021

Розробник: Перестюк Микола Олексійович, д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри інтегральних та диференціальних рівнянь, Сукретна Анна Василівна, к.ф.-м.н., доцент кафедри інтегральних і диференціальних рівнянь

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри інтегральних та диференціальних рівнянь



(підпис)

Перестюк М.О.

Протокол №1 від 30.08 2021р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від "31" 08 2021 року № 1

Голова науково-методичної комісії 
(підпис) д.ф.-м.н. Олійник А.С.

1. Мета дисципліни – ознайомлення з основними поняттями та властивостями теорії плоских і просторових кривих та теорії поверхонь, оволодіння базовими теоретичними та практичними методами дослідження геометричних властивостей кривих та поверхонь. Застосування даних методів при розв’язуванні задач підвищеної складності у школі.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:

1. *Знати:* основні поняття, факти і теореми математичного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, диференціальних рівнянь.
2. *Вміти:* активно використовувати та творчо застосовувати зазначені вище знання в процесі опрацювання матеріалу курсу «Диференціальна геометрія».
3. *Володіти елементарними навичками:* обчислення границь, похідних, інтегралів Рімана функцій різних типів, обчислення частинних похідних, застосування основних результатів щодо збіжності функціональних рядів, розв’язання задач на знаходження власних чисел та власних векторів, здійснення основних операцій з матрицями та векторами, знаходження Жорданової нормальної форми матриці.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Диференціальна геометрія» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 01 «Освіта/Педагогіка», спеціальності 014 «Середня освіта (за предметними спеціальностями)», предметної спеціальності 014.04 «Середня освіта (Математика)». Дана дисципліна є обов’язковою. Дисципліна «Диференціальна геометрія» вивчає загальні властивості кривих та поверхонь у тривимірному просторі за допомогою методів аналізу та диференціальних рівнянь, приділяючи основну увагу локальним характеристикам. У результаті вивчення дисципліни студент засвоїть основні поняття класичної теорії кривих та теорії поверхонь, навчиться задавати, класифікувати і досліджувати криві та поверхні, знаходити їх характеристики такі як кривина та скрут кривої, тригранник Френе, перша та друга квадратична форма поверхні, повна та середня кривина поверхні.

Викладається у 5 семестрі 2 курсу в обсязі 120 год. (4 кредитів ECTS¹) зокрема: лекції – всього 28 год., практичні - 28 год., самостійна робота – 62 год. У курсі передбачено 2 змістових модулі та 2 модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна іспитом.

Завдання (навчальні цілі): формування здатності розв’язувати складні спеціалізовані практичні завдання в галузі середньої освіти, що передбачає застосування концептуальних методів освітніх наук, психології, теорії та методики навчання і характеризується комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу в закладах середньої освіти. Набуття умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у педагогіці та математиці, відповідно до освітнього рівня «Бакалавр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- 2) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- 3) Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності;
- 4) Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- 5) Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями;
- 6) Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;

¹ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

- 7) Здатність приймати обґрунтовані рішення;
- 8) Здатність працювати автономно;
- 9) Здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання;
- 10) 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;
- 11) Здатність до кількісного мислення;
- 12) Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем;
- 13) Здатність до комунікації з фаховими спільнотами державною (українською) мовою;
- 14) Здатність до формування у учнів ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв'язків;
- 15) Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів;
- 16) Здатність формувати в учнів критичне мислення, переконання в необхідності обґрунтування гіпотез, розуміння математичного доведення та математичного моделювання;
- 17) Здатність забезпечувати розвиток прийомів розумової діяльності та просторової уяви учнів, усвідомлюючи й реалізуючи специфічні можливості процесу навчання математики для розвитку логічного та алгоритмічного мислення.

4. Результати навчання за дисципліною.

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація.)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результати навчання			
РН 1.1	Знати основні поняття диференціальної геометрії, зокрема, крива, поверхня, дотична, головна нормаль, бінорамаль, тригранник Френе, звичайні та особливі точки	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Іспит, активна робота на лекції, усні відповіді</i>	5%
РН 1.2	Знати способи задання кривих та поверхонь та можливості їх візуалізації за допомогою комп'ютерних програм			8%
РН 1.3	Знати теореми про дотичну до кривої у звичайні та особливі точках, теорему про порядок дотику, основну теорему теорії кривих, теорему про дотичну до кривої на поверхні, теорему про властивість дотичної площини, теореми Мен'є та Родріга			7%
РН 1.4	Знати класифікацію особливих точок плоскої кривої заданої неявно			5%
РН 1.5	Знати елементи тригранника Френе та формули Френе			7%

PH 1.6	Знати поняття обвідної сім'ї кривих, еволюти та евольвенти плоскої кривої			7%
PH 1.7	Знати класифікацію точок поверхні	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Іспит, активна робота на лекції, усні відповіді</i>	6%
PH 1.8	Знати поняття асимптотичних, спряжених та головних напрямків на поверхні			5%
PH 2.1	Вміти знаходити дотичну до кривої та інші елементи тригранника Френе, визначати порядок дотику кривих. Вміти класифікувати особливі точки кривої	<i>Практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота №1 (60% правильних відповідей), розв'язання задач на практичних заняттях, іспит, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	8%
PH 2.2.	Вміти обчислювати довжину дуги просторової кривої, кривину та радіус кривини, скрут кривої.			7%
PH 2.3.	Вміти моделювати криві задані аналітично за допомогою комп'ютерних програм та співвідносити отримане зображення з основними аналітичними властивостями кривих			5%
PH 2.4	Вміти обчислювати першу та другу квадратичні форми поверхонь та використовувати коефіцієнти цих форм для дослідження внутрішньої геометрії та зовнішньої форми поверхонь	<i>Практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота №2 (60% правильних відповідей), розв'язання задач на практичних заняттях, іспит, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	8%
PH 2.5	Вміти знаходити та інтерпретувати основні напрями та лінії на поверхні: асимптотичні напрями та лінії, спряжені напрями та спряжені сітки, головні напрямки та лінії кривини.			7%
PH 2.6	Вміти знаходити обвідну, дискримінантну криву та характеристику сім'ї поверхонь, візуалізувати їх за допомогою комп'ютерних програм.			5%
PH 3.1	Здатність обґрунтовувати власний підхід до розв'язання задачі, дискутувати з колегами з питань застосування математичних методів та теорій	<i>Лекція, практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>активна робота на лекції, практичних заняттях, усні відповіді</i>	5%
PH 3.2	Вироблення навиків командної роботи	<i>Лекція, практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>активна робота на лекції, практичних заняттях, усні відповіді</i>	5%

PH-25 Здатний до ефективної комунікації в процесі навчання учнів математиці, до пошуку та обробки нової інформації, до використання сучасних інформаційних технологій	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-26 Здатний оцінювати та розвивати власні математичні й методичні компетентності, усвідомлювати відповідальність за їх рівень	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-27 Формує ціннісний аспект математичного знання, координує його емоційне сприйняття учнями, розробляє і пропонує різні форми та прийоми виховання позитивного ставлення до математики, мотивації учнів до засвоєння її основ та методів	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Активна робота на лекції, усні відповіді: PH1.1 – PH1.8, PH 2.1 – PH2.6, PH 3.1– 5 балів/3 балів;
 2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: PH2.1-PH2.6 – 15 балів/8 балів;
 3. Контрольна робота 1: PH1.1-PH1.4, PH2.1-PH2.3 – 15 балів/9 балів;
 4. Контрольна робота 2: PH1.5-PH1.8, PH2.4-PH2.6 – 15 балів/9 балів;
 5. Розв'язання задач на практичних заняттях: PH2.1- PH2.6, PH3.1 – 10 балів/6 балів;
- Разом має бути 60/35

- підсумкове оцінювання: іспит

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;
- результати навчання, які будуть оцінюватись: PH1.1-PH1.8, PH2.1- PH 2.6, PH 3.1;
- форма проведення і види завдань: письмова робота.

7.2. Організація оцінювання:

Активна робота на лекціях передбачає успішне проходження опитувань, що проводяться на лекціях, відповіді на запитання лектора в ході пояснення матеріалу

Самостійна робота передбачає самостійне опрацювання літератури на предмет теоретичного матеріалу, розв'язування задач, що не розв'язувались на практичних заняттях, розв'язування вправ, що задаються викладачем на лекціях

Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж семестру становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **35** балів для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу та доскласти домашні завдання. Студенти, які набрали впродовж семестру та за рахунок додаткових етапів оцінювання сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум – **20** балів, до складання іспиту не допускаються.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>.

Форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет іспиту складається із 4 завдань, перші два з яких є теоретичними, два інших – задачі. Кожне завдання оцінюється від 0 до 8 балів. Додатково від 0 до 8 балів студент отримує за усне опитування. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 24 бали.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Модульна контрольна робота №1: на 7-му тижні 5 семестру.
2. Модульна контрольна робота №2: на 13-му тижні 5 семестру
3. Оцінювання завдань самостійної роботи за РН2.1-РН2.3 на 7-му тижні, за РН2.4-РН 2.6 на 13 тижні 5 семестру

7.3. Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

теми	Назва теми I семестр	Кількість годин				
		Лекції	Практичні заняття	Самост. робота	Консультації	Інші форми контролю
Змістовий модуль 1. Теорія кривих						
1	Векторна функція скалярного аргументу	2	2	10		
2	Тригранник Френе	2	2	10		
3	Кривина та скрут кривої	4	4	10		
4	Плоскі криві	4	4	5		
Змістовий модуль 2. Теорія поверхонь						
1	Поверхні та їх параметризація	4	4	5		
2	Дотична та нормаль до поверхні	4	4	10		

3	Внутрішня геометрія поверхні	4	4	4		
4	Лінії на поверхні	4	4	8	2	
Всього годин		28	28	62	2	

Загальний обсяг 120 годин, у тому числі:
лекції – 28 годин,
практичні заняття – 28 годин,
консультації – 2 годин,
самостійна робота – 62 години.

9. Рекомендовані джерела

Основні

1. Городецький В.В., Мартинюк О.В. Диференціальна геометрія в теоремах і задачах. – Чернівці: Рута, 2006.
2. Борисенко О.А. Диференціальна геометрія і топологія. – Х.: Основа. – 1995.
3. Мищенко А.С., Фоменко А.Т. Курс дифференциальной геометрии и топологии. – М.: Изд-во МГУ. – 1980.
4. Збірник завдань до практичних занять з диференціальної геометрії. Теорія кривих. Упорядники: Білун С.В., Циганівська І.М. – К., 2016.
5. Збірник завдань до практичних занять з диференціальної геометрії. Теорія поверхонь. Упорядники: Білун С.В., Циганівська І.М. – К., 2016.
6. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння. – К: Либідь, 2004

Додаткові

7. Погорелов А.В. Дифференциальная геометрия. – М.: Наука. – 1974.
8. Кованцов Н.И. и др. Дифференциальная геометрия, топология, тензорный анализ. – Сб. задач – 1989.
9. Пришляк О.О. Диференціальна геометрія. – К., 2004.
10. Рашевский П.К. Курс дифференциальной геометрии. – М., 1956.
11. Кованцов Н.И. Дифференциальная геометрия. – К., 1973.