

**Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка**  
**Фізико-математичний факультет**  
**Кафедра математики**

**Силабус навчальної дисципліни**  
**«ГЕОМЕТРІЯ: ДИФЕРЕНЦІАЛЬНА ГЕОМЕТРІЯ І ТОПОЛОГІЯ»**

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	
<b>Спеціальність</b>	014 Середня освіта (Математика)	
<b>Освітньо-професійна програма (ОПП)</b>	Середня освіта (Математика, інформатика)	
<b>Статус дисципліни</b>	Обов'язковий освітній компонент професійної підготовки	
<b>Курс та семестр, на якому викладається дисципліна.</b>	4 курс; 8 семестр	
<b>Обсяг дисципліни, семестровий контроль</b>	Кількість кредитів ЄКТС	6 кредитів ЄКТС
	Загальний обсяг годин	180 год.
	Кількість годин навчальних занять	72 год.
	Лекційні заняття	36 год.
	Практичні заняття	36 год.
	Семінарські заняття	0 год.
	Лабораторні заняття	0 год.
	Самостійна та індивідуальна робота	108 год.
Форма підсумкового контролю	екзамен	
<b>Інформація про викладача, що проводить лекційні заняття.</b>	Теплінський Юрій Володимирович, доктор фізико-математичних наук, професор E-mail: <a href="mailto:triton1950@ukr.net">triton1950@ukr.net</a> , <a href="mailto:teplinsky.yuriy@gmail.com">teplinsky.yuriy@gmail.com</a>	
<b>Інформація про викладача, що проводить практичні та лабораторні заняття.</b>	Теплінський Юрій Володимирович, доктор фізико-математичних наук, професор E-mail: <a href="mailto:triton1950@ukr.net">triton1950@ukr.net</a> , <a href="mailto:teplinsky.yuriy@gmail.com">teplinsky.yuriy@gmail.com</a>	
<b>Мова навчання</b>	Українська	
<b>Сторінка курсу в MOODLE</b>	<a href="https://moodle.kpnu.edu.ua/course/view.php?id=7912">https://moodle.kpnu.edu.ua/course/view.php?id=7912</a>	
<b>Анотація до курсу</b>	Курс “Геометрія: диференціальна геометрія і топологія” повинен сформулювати у майбутнього вчителя математики поняття кривої та поверхні з точки зору векторного аналізу. Викладання цього курсу забезпечує вирішення завдань загальноосвітньої, методичної підготовки майбутнього фахівця. Диференціальна геометрія і топологія є важливою математичною дисципліною, оскільки вона тісно пов'язана з багатьма іншими галузями математики (математичним аналізом, функціональним аналізом, алгеброю та ін.). Цей курс покликаний розвинути у майбутнього вчителя математики просторову уяву у взаємозв'язку з аналітичними методами, з груповою і структурною точками зору на геометрію, сформулювати достатньо широкий погляд на геометрію кривих та поверхонь, виходячи з понять топологічного простору та топологічного многовиду. Студенти повинні глибоко зрозуміти різні означення кривих та поверхонь, різні способи їх аналітичного визначення, задачі внутрішньої геометрії поверхні.	
<b>Мета навчальної дисципліни</b>	Основними завданнями вивчення дисципліни “Геометрія: диференціальна геометрія і топологія” є забезпечення вирішення завдань загальноосвітньої, методологічної та професійної підготовки майбутніх учителів математики. Програма курсу диференціальної геометрії і топології визначає обсяг знань, необхідних для фахової підготовки вчителя математики середньої школи. Вивчення курсу має за мету ґрунтовну математичну підготовку бакалаврів, розвиток їх логічного мислення, глибоке наукове обґрунтування фундаментальних понять курсу; оволодіння математичними методами пізнання навколишнього світу.	

Пререквізити курсу	Диференціальне та інтегральне числення функції дійсної змінної, лінійна алгебра, аналітична геометрія, диференціальні рівняння, функціональний аналіз.
Технічне й програмне забезпечення	Аудиторія теоретичного навчання, модульне об'єктно-орієнтоване динамічне середовище MOODLE, засоби відеокommунікації.
Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна.	<p>ФК 01 Здатність формувати в учнів предметні компетентності.</p> <p>ФК 06 Здатність використовувати системні знання з математики, інформатики, педагогіки, методики навчання математики та інформатики, історії їх виникнення та розвитку.</p> <p>ФК 07 Здатність ефективно застосувати ґрунтовні знання змісту шкільної математики та інформатики.</p> <p>ФК 08 Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язування, зокрема, за допомогою програмного забезпечення загального і спеціального призначення та програмування.</p> <p>ФК 09 Здатність формувати в учнів переконання в необхідності обґрунтування гіпотез, розуміння математичного доведення.</p>
Результати навчання	<p>ПРН-1 Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної математики і використовувати їх на практиці.</p> <p>ПРН-2 Володіти основними поняттями та теоретичними основами класичних розділів математичної науки, базовими ідеями та методами математики, системою основних математичних структур і аксіоматичним методом, аналізувати елементарну математику з точки зору вищої математики.</p> <p>ПРН-3 Демонструвати культуру математичного мислення, логічну та алгоритмічну культуру.</p> <p>ПРН-8 Уміти розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики.</p> <p>ПРН-15 Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.</p> <p>ПРН-16 Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.</p>
Зміст навчальної дисципліни	<p><b>Змістовий модуль 1. Теорія кривих у просторі та на площині</b></p> <p><b>1. Векторні функції скалярного аргументу.</b> Векторна функція скалярного аргументу. Границя, неперервність, техніка диференціювання. Годограф. Похідна вектор-функції сталого модуля. Швидкість обертання одиничної вектор-функції. Ряд Тейлора.</p> <p><b>2. Поняття кривої.</b> Звичайні та особливі точки. Поведінка кривої в околі довільної точки в плоскому випадку. Дотична пряма та нормальна площина до кривої, що задана різними способами, в звичайних та особливих точках. Довжина дуги кривої. Природна параметризація. Порядок дотику кривих.</p> <p><b>3. Тригранник Френе .</b> Супровідний тригранник просторової кривої та рівняння його елементів. Формули Френе. Кривина та скрут. Обчислювальні формули.</p> <p><b>4. Плоскі криві.</b> Стичне коло. Еволюта та евольвента. Натуральні рівняння плоских кривих. Обвідна сімейства плоских кривих.</p> <p><b>Змістовий модуль 2. Основи теорії елементарних поверхонь та елементи топології</b></p> <p><b>1. Поняття поверхні.</b> Елементарні поверхні. Координатна сітка. Дотична площина і нормаль до поверхні, задає векторним рівнянням.</p> <p><b>2. Перша квадратична форма. поверхні.</b> Її застосування до обчислення довжини дуги кривої на поверхні, кута між такими кривими та площі куска поверхні.</p> <p><b>3. Друга квадратична форма. поверхні</b> Кривина кривої на поверхні. Теорема Мен'є.</p> <p><b>4. Головні кривини. Гаусова кривина.</b> Основна вектор-функція поверхні. Головні напрямки та головні кривини. Теорема Ейлера. Теорема Родріґа. Обчислення головних напрямків. Гаусова кривина. Типи точок на поверхні.</p> <p><b>5. Основні поняття. Топологічні простори.</b> Неперервні відображення і гомеоморфізми. Топологічні многовиди. Клітчасті многовиди. Ейлерова характеристика. Орієнтовані та неорієнтовані многовиди. Многогранники. Лист Мьобіуса.</p> <p><b>6. Криві та поверхні в топологічних многовидах.</b> Занурення і вкладення.</p>

	Криві та поверхні в топологічних многовидах як відображення спеціального виду.																												
Політика курсу	<p>Для здобувачів вищої освіти відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба або академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Відсутність здобувача на заняттях передбачає самостійне опрацювання матеріалу та не звільняє здобувача від виконання завдання самостійної підготовки або завдання поточного та підсумкового контролю.</p> <p>Студент повинен відпрацювати або перездати певний вид роботи у випадках:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент пропустив лекційне заняття (у цьому випадку студент зобов'язаний самостійно оволодіти пропущеним матеріалом та відповідати на питання в межах вивченого теоретичного матеріалу);</li> <li>– студент пропустив практичне заняття (у цьому випадку студент зобов'язаний самостійно оволодіти пропущеним матеріалом та уміти застосовувати його на практиці; відпрацьоване заняття оцінюється);</li> <li>– якщо під час практичних занять студент отримав незадовільну оцінку (у цьому випадку студент зобов'язаний сумлінно оволодіти матеріалом та вміннями застосовувати його на практиці; відпрацьоване заняття оцінюється).</li> </ul> <p>При умові відсутності заборгованостей та написанні модульних контрольних робіт на позитивну оцінку, студент допускається до екзамену.</p> <p>Самостійна робота включає теоретичне вивчення питань та відпрацювання практичних навичок передбачених програмним матеріалом, що стосуються тем навчальної дисципліни, які не ввійшли в лекційний курс, або були розглянуті коротко, їх поглиблене вивчення за рекомендованою літературою, а також виконання завдань з метою закріплення теоретичного матеріалу.</p> <p>Обов'язково дотримуватись норм етичної поведінки та академічної доброчесності, передбачених «Кодексом академічної доброчесності Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка».</p>																												
Система оцінювання та вимоги	<p>Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється згідно «Положення про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка».</p> <p><b>РОЗПОДІЛ БАЛІВ ЗА ЗМІСТОВИМИ МОДУЛЯМИ:</b></p> <table border="1" data-bbox="470 1198 1476 1467"> <thead> <tr> <th colspan="5">Поточний і модульний контроль (100 балів)</th> <th rowspan="2">Екзамен</th> <th rowspan="2">Сума</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Змістовий модуль 1 (25 балів)</th> <th colspan="3">Змістовий модуль 2 (35 балів)</th> </tr> <tr> <th>Поточний контроль</th> <th>МКР 1</th> <th>Поточний контроль</th> <th>Колоквіум</th> <th>МКР 2</th> <th rowspan="2">40 балів</th> <th rowspan="2">100 балів</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 балів</td> <td>15 балів</td> <td>10 балів</td> <td>10 балів</td> <td>15 балів</td> </tr> </tbody> </table> <p>Максимальний бал оцінки поточної успішності здобувачів вищої освіти на навчальних заняттях рівний 12.</p> <p>Здобувач вищої освіти, знання, уміння і навички якого на навчальних заняттях оцінено від 1 до 3 балів, вважається таким, що недостатньо підготувався до цих занять і має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.</p> <p>Обрахунок результатів навчальної діяльності та рейтингова оцінка у балах знань, умінь і навичок на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля обчислюється за такою формулою:</p> $r = 0,05 \cdot \bar{r} + 0,4 \cdot r_{\max},$ <p>де <math>\bar{r}</math> – середня оцінка навчальної діяльності на навчальних заняттях;  <math>r_{\max}</math> – встановлений максимально можливий бал на оцінювання результатів навчальної діяльності на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля.</p> <p>Кожна робота містить 5 завдань. Кожне завдання модульної контрольної роботи оцінюється за 3 бальною системою за наступною шкалою:</p> <table border="1" data-bbox="470 2072 1476 2139"> <thead> <tr> <th>Бали</th> <th>Критерії оцінювання</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>Студент розв'язав завдання правильно</td> </tr> </tbody> </table>	Поточний і модульний контроль (100 балів)					Екзамен	Сума	Змістовий модуль 1 (25 балів)		Змістовий модуль 2 (35 балів)			Поточний контроль	МКР 1	Поточний контроль	Колоквіум	МКР 2	40 балів	100 балів	10 балів	15 балів	10 балів	10 балів	15 балів	Бали	Критерії оцінювання	3	Студент розв'язав завдання правильно
Поточний і модульний контроль (100 балів)					Екзамен	Сума																							
Змістовий модуль 1 (25 балів)		Змістовий модуль 2 (35 балів)																											
Поточний контроль	МКР 1	Поточний контроль	Колоквіум	МКР 2	40 балів	100 балів																							
10 балів	15 балів	10 балів	10 балів	15 балів																									
Бали	Критерії оцінювання																												
3	Студент розв'язав завдання правильно																												

	2	Студент розв'язав завдання правильно, але при розв'язанні завдання допущені неточності
	1	Студент знає схему розв'язання завдання, але при його розв'язанні допускає помилки або не може відновити той чи інший етап розв'язування
	0	Розв'язок завдання відсутній
	<p>Оцінки за кожне завдання додаються. При сумі балів менше 9 контрольну роботу необхідно виконати повторно.</p> <p>Контроль за самостійною роботою відбувається на практичних заняттях.</p>	
<b>Рекомендована література</b>	<p style="text-align: center;"><b>Основна</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кованцов М.І. Диференціальна геометрія. Київ : Вища школа, 1973. 276 с.</li> <li>2. Теплінський Ю.В. Лекції з диференціальної геометрії. Кам'янець-Подільський, 1999. 146 с.</li> <li>3. Городецький В. В., Мартинюк О. В. Диференціальна геометрія в теоремах і задачах. Чернівці : Книги XXI, 2009. 395 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Додаткова</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Сборник задач и упражнений по дифференциальной геометрии под редакцией Воднева В.Т. Минск, 1970. 372 с.</li> <li>5. Погорелов А.В. Дифференциальная геометрия. Харьков : Изд-во Харьковского ун-та, 1961. 166 с.</li> <li>6. Хирш М. Дифференциальная топология. Москва : Мир, 1979. 280 с.</li> </ol>	