

<b>Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка</b> <b>Фізико-математичний факультет</b> <b>Кафедра математики</b>		
<b>Силабус навчальної дисципліни</b> <b>«ЧИСЛОВІ СИСТЕМИ»</b>		
<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>	вибірковий освітній компонент (дисципліна вільного вибору студента)	
<b>Курс та семестр, на якому викладається дисципліна.</b>	4 курс; 7 (сьомий) семестр	
<b>Обсяг дисципліни, семестровий контроль</b>	Кількість кредитів ЄКТС	4 кредити ЄКТС
	Загальний обсяг годин	120 год.
	Кількість годин навчальних занять	40 год.
	Лекційні заняття	20 год.
	Практичні заняття	20 год.
	Семінарські заняття	0 год.
	Лабораторні заняття	0 год.
	Самостійна та індивідуальна робота	80 год.
Форма підсумкового контролю	екзамен	
<b>Інформація про викладача, що проводить лекційні заняття.</b>	Зеленський Олексій Віталійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики E-mail: <a href="mailto:zelenskyi@kpnu.edu.ua">zelenskyi@kpnu.edu.ua</a> <a href="mailto:teticcode@gmail.com">teticcode@gmail.com</a>	
<b>Інформація про викладача, що проводить практичні та лабораторні заняття.</b>	Зеленський Олексій Віталійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики E-mail: <a href="mailto:zelenskyi@kpnu.edu.ua">zelenskyi@kpnu.edu.ua</a> <a href="mailto:teticcode@gmail.com">teticcode@gmail.com</a>	
<b>Мова навчання</b>	Українська	
<b>Сторінка курсу в MOODLE</b>	<a href="https://moodle.kpnu.edu.ua/user/index.php?id=1383">https://moodle.kpnu.edu.ua/user/index.php?id=1383</a>	
<b>Анотація до курсу</b>	Основними завданнями вивчення дисципліни числові системи є: ознайомлення студентів із основними напрямками обґрунтування основ сучасної математики; навчити загальнозживаним підходам при аксіоматичній побудові кожної із числових структур; осмислення історії виникнення проблем в обґрунтуванні математики; основні вимоги, що ставляться до систем аксіом; навчити демонструвати фрагменти числових систем в рамках змістовної аксіоматичної теорії.	
<b>Мета навчальної дисципліни</b>	Ґрунтовна математична підготовка студента, розвиток його логічного мислення, глибоке наукове обґрунтування фундаментальних понять шкільного курсу математики. Побудова всіх числових систем: півкільця натуральних чисел,	

	<p>кільця цілих чисел, поля раціональних, поля дійсних і поля комплексних чисел – здійснюються в курсі аксіоматично, на базі сучасних алгебраїчних уявлень</p>
<b>Пререквізити курсу</b>	<p>Шкільний курс математики; лінійна алгебра; алгебра і теорія чисел; аналітична геометрія; диференціальне та інтегральне числення функції дійсної змінної; математичний аналіз: комплексний аналіз.</p>
<b>Технічне й програмне забезпечення</b>	<p>Аудиторія теоретичного навчання, проектор, екран для проектора, модульне об'єктно-орієнтоване динамічне середовище MOODLE, засоби відеокомунікації.</p>
<b>Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Здатність формувати в учнів предметні компетентності.</li> <li>– Здатність використовувати системні знання з математики, інформатики, педагогіки, методики навчання математики та інформатики, історії їх виникнення та розвитку.</li> <li>– Здатність ефективно застосувати ґрунтовні знання змісту шкільної математики та інформатики.</li> <li>– Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язування, зокрема, за допомогою програмного забезпечення загального і спеціального призначення та програмування.</li> <li>– Здатність формувати в учнів переконання в необхідності обґрунтування гіпотез, розуміння математичного доведення.</li> <li>– Володіти уявленням про предмет та метод змістовної аксіоматичної теорії.</li> <li>– Володіти уявленням про дедуктивну природу математики як науку і як навчальний предмет, про її місце в сучасному світі в системі наук.</li> <li>– Мати уявлення про питання історичного розвитку предмету числові системи.</li> </ul>
<b>Результати навчання</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної математики і використовувати їх на практиці.</li> <li>– 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.</li> <li>– Демонструвати культуру математичного мислення, логічну та алгоритмічну культуру.</li> <li>– Уміти розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики.</li> <li>– Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.</li> <li>– Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.</li> </ul>
<b>Зміст навчальної дисципліни</b>	<p><b>Змістовий модуль 1. Змістовні аксіоматичні теорії</b>  <b>Тема 1. Аксіоматичний метод у математиці</b></p>

Кризові явища в основах математики. Основні напрямки обґрунтування основ сучасної математики: а) логіцизм; б) інтуїціонізм; в) формалізм. Задачі обґрунтування математики. Аксиоматичний метод та пов'язані з ним вимоги.

### **Тема 2. Теорія натуральних чисел**

Аксиоми Пеано та найпростіші наслідки з них. Додавання та його властивості. Множення та його властивості (письмово). Впорядкування натуральних чисел (письмово).

### **Тема 3. Кільце цілих чисел.**

Властивості кільця. Аксиоматика кільця.. Упорядковані кільця.. Дискретні та щільні кільця.. Критерій дискретності та щільності упорядкованого кільця. Аксиоматика кільця цілих чисел. Властивості різниць. Властивості модуля числа. Впорядкованість кільця цілих чисел. Властивості системи аксіом кільця цілих чисел.

### **Тема 4. Аксиоматика поля**

Аксиоматика поля. Існування частки в полі.. Властивості часток. Архімедівський порядок в полі.

### **Тема 5. Поле раціональних чисел**

Аксиоматика поля раціональних чисел. Впорядкованість поля раціональних чисел. Порядок в полі раціональних чисел, як продовження порядку в кільці цілих чисел. Несуперечливість системи аксіом раціональних чисел. Категоричність системи аксіом раціональних чисел.

### **Тема 6. Повні поля**

Нормовані поля. Приклади норм. Властивості. Збіжні та фундаментальні послідовності в нормованих полях. Властивості. Арифметичні теореми для фундаментальних і збіжних послідовностей

### **Тема 7. Поле дійсних чисел**

Необхідність розширення поля раціональних чисел. Означення поля дійсних чисел. Система аксіом поля дійсних чисел. Несуперечливість системи аксіом поля дійсних чисел. Геометрична прогресія. Збіжність геометричного ряду. Перетворення періодичного десяткового дробу у звичайний. Зображення дійсних чисел системними дробами. Зображення дійсних чисел ланцюговими дробами.

### **Тема 8. Алгебраїчна замкненість поля комплексних чисел**

Невпорядкованість поля комплексних чисел. Алгебраїчна замкненість поля комплексних чисел.

### **Тема 9. Поле комплексних чисел**

Аксиоматика поля комплексних чисел. . Подання комплексного числа в алгебраїчній формі. Несуперечливість системи аксіом поля комплексних чисел.

### **Тема 10. Алгебри з діленням над числовим полем**

Алгебри з діленням над полем дійсних чисел. Кватерніони. Алгебра з діленням над полем комплексних чисел. Теорема Фробеніуса.

## **Політика курсу**

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.

Студент повинен відпрацювати або перездати певний вид роботи у випадках:

– студент пропустив лекційне заняття (у цьому випадку студент зобов'язаний самостійно оволодіти пропущеним матеріалом та відповідати на питання в межах вивченого теоретичного матеріалу);

– студент пропустив практичне заняття (у цьому випадку студент зобов'язаний самостійно оволодіти пропущеним матеріалом та уміти застосовувати його на практиці; відпрацьоване заняття оцінюється);

– 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).

При умові відсутності заборгованостей та написанні модульних контрольних робіт на позитивну оцінку, студент допускається до іспиту.

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.

Обов'язково дотримуватись норм етичної поведінки та академічної доброчесності, передбачених «Кодексом академічної доброчесності Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка».

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється згідно «Положення про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка».

Поточний і модульний контроль (60 балів)		Екзамен	Сума
Змістовий модуль		40	100
Поточний контроль	МКР		
25 балів	35 балів		

Максимальний бал оцінки поточної успішності здобувачів вищої освіти на навчальних заняттях рівний 12.

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

**Система оцінювання та вимоги**

	<p>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> $r = (0,05 \times \bar{r} + 0,4) \times r_{\max},$ <p>де <math>\bar{r}</math> – середня оцінка навчальної діяльності на навчальних заняттях;</p> <p><math>r_{\max}</math> – встановлений максимально можливий бал на оцінювання результатів навчальної діяльності на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля.</p> <p>Контроль за самостійною роботою відбувається на практичних заняттях.</p> <p>Модульна контрольна робота (МКР №1) містить п'ять задач, кожна з яких оцінюється в 7 балів. Максимальна кількість балів за МКР №1 – 35 балів, мінімальна – 21 бал (60% від максимальних 35 балів).</p> <p>Модульну контрольну роботу, оцінену менше ніж на 21 бал, потрібно виконати повторно.</p>
<p><b>Рекомендована література</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНА</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вивальнюк Л.М. Числові системи. К. : ВШ, 1977.184 с.</li> <li>2. Вивальнюк Л.М., Григоренко В.К., Левіщенко С.С. Числові системи. К. : ВШ, 1988. 272 с.</li> <li>3. Сорич В.А., Сорич Н.М. Практикум. Числові системи. Навчальний посібник. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2019.</li> <li>4. Уткіна С.В., Нарішкіна Л.С. Алгебра і числові системи : навч. посіб. для пед. вузів. К. : Вища шк., 1995. 304 с.</li> <li>5. Сорич В.А., Сорич Н.М. Числові системи. Кам'янець-Подільський : К-ПДПУ, 1996. 53 с.</li> </ol>