

عنوان درس		فارسی	کدهای حلقه مبنا	
عنوان درس		انگلیسی	Ring-Based Coding	
نوع واحد		تعداد واحد	تعداد ساعات	درس پیش‌نیاز
پایه		اختیاری		جبر ۳ و آشنایی بامفاهیم نظریه حلقه‌ها، کدگذاری ۱
نظری	عملی	نظری	عملی	
حل تمرین: ندارد		نیاز به اجرای پروژه عملی: ندارد		

هدف: شاخه جدیدی از نظریه کدگذاری در زمینه ساخت کدهای خطی رو جدید این حلقه‌های متناهی ایجاد شده است که هدف این درس آشنایی دانشجو با نظریه‌های حوزه است.

### سرفصل‌های درس:

- حلقه چندجمله‌ای‌ها و الگوریتم تقسیم اقلیدس
- تجزیه چندجمله‌ای‌ها روی میدان‌های متناهی و خواص چندجمله‌ای‌ها نظیر تحویل ناپذیری، ارائه محک‌های بررسی تحویل ناپذیری، بررسی وجود ریشه و ...
- لم هنسل و قضیه ترفیع هنسل<sup>۷</sup>
- حلقه‌های گالوا شامل ارائه مثال‌هایی از حلقه‌های گالوا، ارائه ساختار و بررسی قضایای کلیدی، بررسی شباهت‌های میان حلقه‌های گالوا و میدان‌های گالوا و ...
- معرفی حلقه‌هایی که شرایط طراحی کد روی آنها وجود دارد نظیر حلقه‌های آرتینی و نوتری، حلقه‌های فروبنیوس، حلقه‌های زنجیری<sup>۸</sup> و ... (اختیاری)
- کدهای خطی روی  $\mathbb{Z}_4$  و ارائه ماتریس مولد
- چندجمله‌ای‌های شمارنده وزن، تعریف تابع وزن روی یک حلقه و ارائه وزن‌های مختلفی که روی کدهای حلقه مبنا تعریف می‌شود نظیر وزن همینگ، وزن لی و ...
- معرفی نگاشت گری<sup>۹</sup> که رابطه میان کدهای حلقه مبنا و کدهای مبتنی بر میدان‌ها را بیان می‌کند.
- کدهای دوری روی حلقه‌ها و بررسی رده‌های خاص نظیر کدهای کردوک و پریپرتا و تعمیم‌های آنها
- ارتباط میان کدهای چهارتایی<sup>۱۰</sup> و شبکه‌ها، بررسی کدهای چهارتایی خود دوگان و ارائه چندجمله‌ای شمارنده وزن برای آنها (اختیاری)
- ارائه کدهای مبتنی بر حلقه‌های فروبنیوس و حلقه‌های زنجیری

منابع:

- [1] Zhe-Xian Wan, Quaternary Codes, Series on Applied Mathematics, World Scientific Pub Co Inc, 1997.
- [2] Zhe-Xian Wan, Lectures on finite fields and Galois rings, World Scientific Pub Co Inc, 2003
- [3] Bernard R. McDonald, Finite Rings with Identity, Pure and Applied Mathematics, a series of monograph and textbooks, 1974.

<sup>7</sup> Hensel Lift  
<sup>8</sup> Chain ring  
<sup>9</sup> Gray isometry  
<sup>10</sup> Quaternary Codes

