



مبانی علوم ریاضی

تعداد واحد/ساعت	پیش نیاز/هم نیاز	از جدول	حل تمرین (ساعت)
۳ واحد/ ۵۱ ساعت	پس از اولین درس ریاضیات عمومی	۳	حداقل ۲۵

هدف:

آشنایی با مبانی منطق، مجموعه‌ها، توابع و کسب مهارت لازم برای درک مفاهیم ریاضی، استفاده و توانایی انتقال شفاهی و کتبی آن‌ها.

سخنی با مدرس و دانشجو:

این درس مهم و بنیادی برای کلیه رشته‌ها و گرایش‌های علوم ریاضی (محض، کاربردی، علوم کامپیوتر، آمار و...) الزامی است. این نکته در تدوین سرفصل و ریز مواد درس مدنظر قرار گرفته است و لازم است در تدریس نیز مورد توجه قرار گیرد. هدف درس در جمله‌ای کوتاه ولی وسیع بیان شده است. ولی چطور به آن دست یابیم؟ ابتدا باید توجه داشته باشیم که مطالب در سطح عمیق نظریه منطق و مجموعه‌ها ارائه نشوند (همان طور که دروس ریاضیات عمومی نباید در سطح دروس آنالیز ریاضی و هندسه خمینه ارائه شوند).

تجربه نشان می‌دهد که دانشجویان با وجود آگاهی ظاهری از مفاهیم و توانایی حل مسئله‌های محاسباتی، توانایی چندان خوبی برای خواندن و درک مطالب مجرد به ویژه انتقال صحیح کتبی و شفاهی، به ویژه مطالب ریاضی، را ندارند. نادیده گرفتن این مسئله عواقب نامناسبی دارد. همان طور که سال‌های بعدی دوره کارشناسی و حتی در دوره‌های بالاتر نشان می‌دهد، یقیناً این ضعف به خودی خود و با مرور زمان برطرف نمی‌شود، خواستن و تلاش، توانستن است.

ضمن توجه دادن به دانشجویان و مدرسان به این موضوع، شرکت فعال دانشجویان در کلاس درس و مباحثه بسیار مفید و لازم است. تکالیف هفتگی و بحث در مورد آن‌ها در کلاس‌های حل تمرین اکیدا توصیه می‌شود.

سرفصل درس:

آشنایی با منطق گزاره‌ها و جدول ارزش و روش‌های مقدماتی اثبات (جمله‌های به صورت $P \rightarrow Q$ ، و برهان خلف ...)، مجموعه‌ها و اعمال روی آن‌ها، رابطه و تابع، مجموعه‌های شمارا و ناشمارا و اعداد اصلی.

ریز مواد:

برای تنظیم زمان، ساعت‌های زیر برای تدریس مطالب پیشنهاد می‌شود. در ضمن اثبات برخی از قضیه‌ها به سهانه دانشجو گذاشته شود.



آشنایی مختصر با منطق و روش‌های اثبات (در مطالب بعدی درس استفاده صریح از آن‌ها تمرین شود) (۳ ساعت).
 معرفی مجموعه‌ها، نمایش‌های آن‌ها، زیر مجموعه، مجموعه‌ای از مجموعه‌ها (به ویژه $P(X)$) (۱ ساعت). اجتماع، اشتراک (به ویژه نامتناهی)، تفاضل و متمم، ویژگی‌ها و ارتباط با یکدیگر و با \subseteq (۳ ساعت). حاصلضرب، همضرب (اجتماع مجزا) (به ویژه نامتناهی)، برخی از ویژگی‌ها (۳ ساعت). رابطه، ترکیب و وارون‌ها (۱ ساعت). رابطه ترتیبی، نمودار، مجموعه‌های مرتب، عضوهای بزرگترین، کوچکترین، ماکسیمال، مینیمال، کران بالا، کران پایین، معرفی شبکه و جبر بول با مثال‌های مجرد و واقعی (۴ ساعت). ارتباط منطق، مجموعه‌ها، و جبر بول با کامپیوتر (کلیدها و مدارها) (۲ ساعت). رابطه هم‌ارزی، افزار و ارتباط آن‌ها (۲ ساعت). معرفی تابع (نگاشت)، خوش تعریفی، چند متغیره، عمل n تایی، دنباله‌ها (۱ ساعت). نگاره مستقیم و معکوس، تأثیر آن بر اجتماع، اشتراک و ... (۲ ساعت). ترکیب توابع، ویژگی جهانی توابع تصویر از حاصلضرب و توابع شمول به همضرب (۲ ساعت). معرفی فانکتورهای حاصلضرب، همضرب، توان مجموعه (۲ ساعت). توابع یک به یک، پوشا، دوسویی، ترکیب آن‌ها، قوانین حذف، وارون‌ها و بحث وجود (۴ ساعت). یکریختی (وارون پذیری) و معادل بودن با دوسویی، به عنوان تمرین اثبات برخی از یکریختی‌های

$$N \neq \mathbb{R}, \mathbb{Z} \cong \mathbb{Q}, P(A) \cong 2^A, A^2 \cong A \times A, A \cong A \times \{1\}$$

$$A^{B \times C} \cong (A^B)^C, [a, b] \cong \mathbb{R} \cong 2^N \cong P(N), A \not\cong P(A)$$

و از این قبیل (۴ ساعت). هسته توابع، قضیه اساسی توابع (یکریختی خارج قسمت بر هسته با نگاره)، قضیه تجزیه توابع، چند مثال (۲ ساعت). قضیه شرودر-برانشتاین (برای اثبات یکریختی و مجموعه) (خلاصه اثبات)، چند مثال (۲ ساعت). مجموعه

های متناهی، نامتناهی، شمارا، ناشمارا، قضیه های مربوط و مثال (۳ ساعت). اعداد اصلی، ترتیب و اعمال روی آن‌ها (۳ ساعت). بیان اصل انتخاب و برخی از معادل های آن (به ویژه لم زورن)، مثال هایی از کاربرد آن (۲ ساعت).

