

طرح درس: تئوری امواج و جزر و مد

گروه آموزشی: علوم غیرزیستی، جوی و اقیانوسی

رشته: اقیانوس‌شناسی

مقطع: کارشناسی

تعداد واحد: ۱+۲ واحد نظری و عملی

پیش‌نیاز: مکانیک سیالات

نام مدرس: مریم راه‌بانی

نحوه ارزشیابی

- حضور و مشارکت فعال 5% :
- فعالیت‌های کلاسی / پروژه‌ها 5% :
- میان‌ترم 10% :
- امتحان پایان‌ترم 80% :

اهداف کلی درس

۱. آشنایی با مفاهیم بنیادی موج در دریا و نحوه شکل‌گیری و گسترش آن.
۲. شناخت روابط حاکم بر حرکت امواج سطحی در سیالات و اصول ریاضی حاکم بر آنها.
۳. درک مفاهیم کلیدی در دینامیک امواج، از جمله پاشندگی، انکسار، شکست و تداخل.
۴. بررسی اثر باد، عمق و توپوگرافی بستر بر ویژگی‌های امواج.
۵. آشنایی با تئوری ایری
۶. آشنایی با اصول فیزیکی پدیده جزر و مد و نیروهای گرانشی حاکم بر آن.
۷. توانایی تحلیل و پیش‌بینی تغییرات زمانی و مکانی جزر و مد در مناطق ساحلی و اقیانوسی.

منابع پیشنهادی

۱. Dean, R. G., & Dalrymple, R. A. *Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists*. World Scientific.

۲. LeBlond, P. H., & Mysak, L. A. *Waves in the Ocean*. Elsevier.

۳. Kinsman, B. *Wind Waves: Their Generation and Propagation on the Ocean Surface*. Dover Publications.

۴. Pugh, D. T., & Woodworth, P. L. *Sea-Level Science: Understanding Tides, Surges, Tsunamis and Mean Sea-Level Changes*. Cambridge University Press.

۵. منابع فارسی مرتبط با دینامیک امواج دریا و جزر و مد.

برنامه جلسات هفتگی

جلسه اول:

آشنایی با مفاهیم کلی موج، معرفی درس و ارتباط آن با مکانیک سیالات و اقیانوس‌شناسی فیزیکی. مرور ویژگی‌های فیزیکی امواج سطحی و اهمیت آن‌ها در فرآیندهای ساحلی.

جلسه دوم:

مبانی ریاضی و فیزیکی موج – تعریف دامنه، طول موج، دوره، سرعت فاز و گروه. معادله خطی موج در عمق‌های کم و زیاد.

جلسه سوم:

پدیده پاشندگی (Dispersion) و اثر عمق بر سرعت و طول موج. رژیم‌های موج در دریای عمیق، متوسط و کم عمق.

جلسه چهارم:

انکسار (Refraction) و بازتاب (Reflection) امواج در نواحی ساحلی. محاسبه زاویه شکست و تأثیر شکل بستر بر تمرکز انرژی موج.

جلسه پنجم:

پدیده شکست موج (Breaking) و انباشت انرژی.

شرایط آغاز شکست، انواع شکست. (Spilling, Plunging, Surging)

جلسه ششم:

پراکندگی و تداخل امواج.

تجزیه موج به مؤلفه‌های هارمونیک و تحلیل طیفی امواج.

جلسه هفتم:

معرفی تئوری ایری برای امواج هارمونیک

جلسه هشتم:

ادامه مباحث ایری و محاسبات مربوطه

جلسه نهم:

مرور مباحث و برگزاری امتحان میان‌ترم.

جلسه دهم:

انرژی موج، چگالی انرژی و شار انرژی.

ارتباط بین انرژی و ارتفاع موج، مفاهیم توان موج و انرژی موجی در مناطق ساحلی.

جلسه یازدهم:

مقدمه‌ای بر پدیده جزر و مد: نیروهای گرانشی، نقش ماه و خورشید.

جلسه دوازدهم:

مفاهیم اولیه نیروی کشندی، برآمدگی‌های اقیانوسی و اثر چرخش زمین.

جلسه سیزدهم:

انواع جزر و مد: روزانه، نیم‌روزانه و مختلط.
تعریف دامنه جزر و مد، زمان‌بندی جزر و مد، و الگوهای جهانی آن.

جلسه چهاردهم:

کاربرد مدل‌سازی عددی در شبیه‌سازی امواج و جزر و مد.

جلسه پانزدهم:

مرور کلی مباحث و آماده‌سازی برای امتحان پایانی.

جلسه شانزدهم:

امتحان پایان‌ترم.