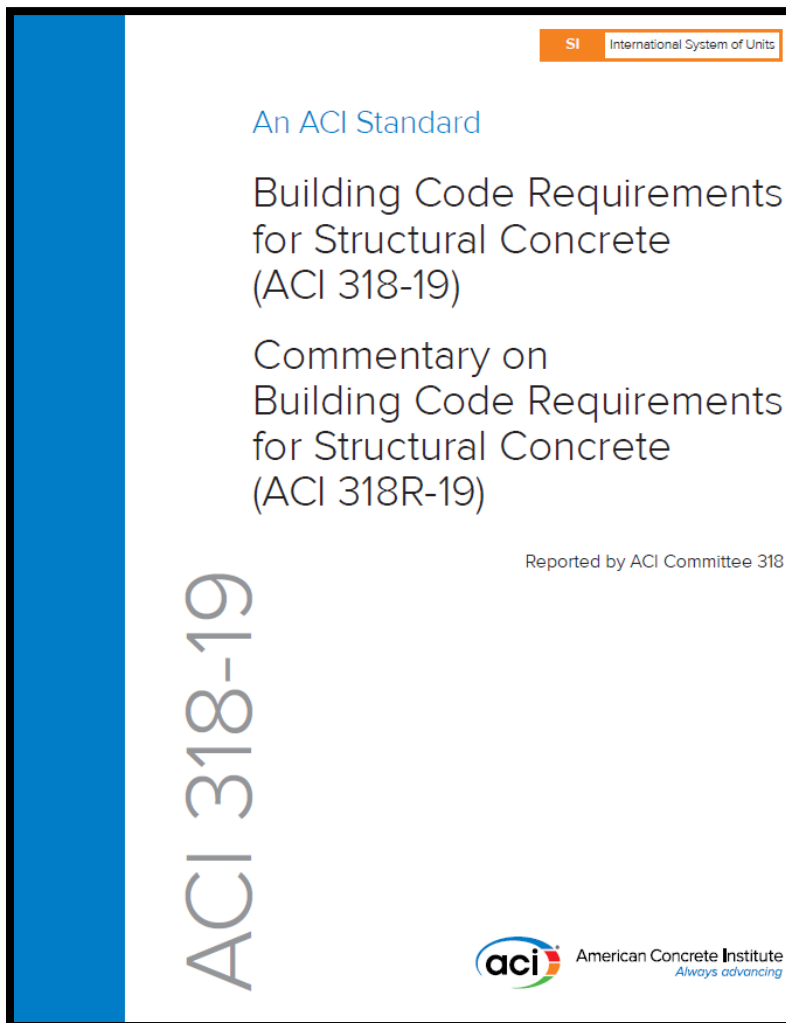


## آشنایی با ACI 318-19؛ آیین‌نامه اصلی طراحی و اجرای سازه‌های بتنی آمریکا

آیین‌نامه بتن آمریکا، با نام کامل Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318)، یکی از معتبرترین و پرکاربردترین مراجع طراحی سازه‌های بتنی در جهان است. این آیین‌نامه توسط American Concrete Institute (ACI) تدوین می‌شود و هدف آن، ارائه‌ی دستورالعمل‌هایی برای طراحی، اجرا و کنترل کیفیت سازه‌های بتنی است تا ایمنی، دوام و عملکرد مطلوب آن‌ها تضمین شود.



نسخه‌ی جدید این آیین‌نامه با عنوان ACI 318-19، ساختاری مدرن‌تر، هماهنگ با سیستم بین‌المللی (SI Units) و دارای توضیحات تفسیری در بخش (ACI 318R-19) Commentary است.

## ساختار کلی آیین‌نامه ACI 318-19

این آیین‌نامه در قالب ۱۰ بخش (Part) اصلی و چند پیوست تنظیم شده است. هر بخش، حوزه‌ی خاصی از طراحی سازه‌های بتنی را پوشش می‌دهد:

### Part 1: General – کلیات

این بخش شامل مفاهیم پایه، دامنه کاربرد، تعاریف و اصطلاحات آیین‌نامه است. همچنین به نقش مهندس طراح، ناظر و مراجع رسمی در اجرای ضوابط اشاره دارد.

**فصول:**

۱. کلیات و دامنه کاربرد

۲. نمادها و واژگان

۳. استانداردهای ارجاعی

۴. الزامات کلی سیستم سازه‌ای



### Part 2: Loads & Analysis – بارها و تحلیل سازه‌ای

این بخش مبنای محاسبه‌ی نیروهای وارده به سازه است و روش‌های تحلیل خطی، غیرخطی و المان محدود را بیان می‌کند.

**فصول:**

۵. بارها و ترکیب بارها

۶. تحلیل سازه‌ای

**Part 3: Members – اعضای سازه‌ای**

این قسمت مهم‌ترین بخش آیین‌نامه است و روش طراحی اجزای اصلی را شرح می‌دهد.

**فصول:**

۷. دال‌های یک‌طرفه

۸. دال‌های دو طرفه

۹. تیرها

۱۰. ستون‌ها

۱۱. دیوارهای بتنی

۱۲. دیافراگم‌ها

۱۳. پی‌ها



## Part 4: Joints, Connections & Anchors – مهارها و اتصالات

به بررسی جزئیات نواحی اتصال اعضا و طراحی مهارها برای انتقال نیروها می‌پردازد.

**فصول:**

۱۵. اتصالات تیر و ستون

۱۶. اتصال بین اعضا (مثلاً بین تیر و فونداسیون)

۱۷. مهار کردن به بتن (Anchorage)

## Part 5: Earthquake Resistance – مقاومت در برابر زلزله

شامل ضوابط طراحی لرزه‌ای برای سازه‌های مقاوم در برابر زلزله است؛ شامل قاب‌های خمشی،

قاب‌های ویژه و سازه‌های پیش‌ساخته.

**فصل ۱۸:** الزامات سازه‌های مقاوم در برابر زلزله



## Part 6: Materials & Durability – مصالح و دوام

این بخش به ویژگی‌های بتن، فولاد و دوام سازه در برابر شرایط محیطی می‌پردازد.

### فصول:

۱۹. طراحی بتن از نظر دوام

۲۰. خواص و الزامات فولاد

## Part 7: Strength & Serviceability – مقاومت و بهره‌برداری

ضریب‌های کاهش مقاومت ( $\phi$ ) و کنترل تغییر شکل‌ها در شرایط بهره‌برداری در این بخش تعریف شده است.

فصل ۲۱: ضریب کاهش مقاومت و کنترل بهره‌برداری

## Part 8: Reinforcement – آرماتورگذاری

الزامات دقیق برای فاصله، قطر، خم‌ها، وصله‌ها و جزئیات اجرایی میلگردها در این بخش ارائه می‌شود.

فصل ۲۵: جزئیات میلگردگذاری



**Part 9: Construction – اجرا و بازرسی**

این بخش الزامات اجرایی را برای بتن‌ریزی، عمل‌آوری، بازرسی، قالب‌بندی و کنترل کیفیت مصالح مشخص می‌کند.

**فصل ۲۶: مدارک اجرایی و بازرسی**

**Part 10: Evaluation – ارزیابی سازه‌های موجود**

ضوابط بررسی و ارزیابی سازه‌های بتنی موجود در شرایط بهره‌برداری یا آسیب‌دیده را بیان می‌کند.

**فصل ۲۷: ارزیابی مقاومت سازه‌های موجود**

**پیوست‌ها (Appendices)**

- **Appendix A:** طراحی غیرخطی با تحلیل تاریخچه زمانی
- **Appendix B:** اطلاعات فولادهای مسلح‌کننده
- **Appendix C:** تبدیل بین واحدهای مختلف (SI، US، و MKS)

**ویژگی‌های مهم آیین‌نامه 318-19 ACI**

- ساختار منظم و رنگ‌بندی بخش‌ها برای دسترسی سریع‌تر
- استفاده از واحدهای SI برای هماهنگی بین‌المللی

- اضافه شدن فصل مخصوص ارزیابی سازه‌های موجود (Chapter 27)
- رویکرد عملکردی در طراحی لرزه‌ای
- تأکید بر دوام، پایداری و کنترل کیفیت مصالح

### ارتباط آیین‌نامه ACI با مقررات ملی ساختمان ایران

بخش عمده‌ای از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران (طرح و اجرای ساختمان‌های بتن‌آرمه) بر پایه آیین‌نامه 318 ACI تدوین شده است. به عبارت دیگر، بسیاری از روابط طراحی، الزامات آرماتورگذاری، محدودیت‌های کرنش، کنترل برش و خمش، و حتی مفاهیم مربوط به دوام بتن در مبحث نهم از همین مرجع اقتباس شده‌اند. به همین دلیل، آشنایی مهندسان ایرانی با ACI نه تنها باعث درک عمیق‌تر مبحث نهم می‌شود، بلکه توان فنی آن‌ها را برای طراحی سازه‌های بین‌المللی افزایش می‌دهد.

### نتیجه‌گیری

آیین‌نامه 318-19 ACI یکی از جامع‌ترین منابع طراحی سازه‌های بتنی در دنیاست که از مرحله‌ی انتخاب مصالح تا اجرا و کنترل کیفیت را پوشش می‌دهد. تسلط بر اصول این آیین‌نامه برای هر مهندس عمران، به‌ویژه در طراحی سازه‌های مقاوم و ایمن، یک ضرورت حرفه‌ای محسوب می‌شود.

