



این دوره آموزشی به مدت 88 ساعت است که 68 ساعت اولیه آن مربوط به آموزش نرم افزار اباقوس و 20 ساعت آن مربوط به طراحی و مدلسازی FRP است.

## الف - نرم افزار ABAQUS

نرم افزار ABAQUS نرم افزار اجزاء محدود است که در مهندسی عمران، مهندسی مکانیک، هوا فضا و... کاربردهای فراوانی دارد. نرم افزار ABAQUS دارای دو بخش کاربردی Standard و Explicit است. در این دوره ابتدا مباحث اولیه برای آشنایی با نرم افزار ABAQUS ارائه میشود سپس به تفصیل، مثال های کاربردی در مهندسی عمران به خصوص گرایش سازه مطرح میگردد

در این مثالهای کاربردی از تحلیل های استاتیکی و دینامیکی خطی و غیر خطی، استفاده شده و نتایج مورد بررسی قرار میگردد.

در این دوره آموزشی مثال های کاربردی زیادی برای مهندسين عمران در گرایش سازه ارائه میگردد که از آن جمله می توان به مدل سازی تیر بتن مسلح که از پیچیدگی بسیاری برخوردار است اشاره کرد.

همچنین باتوجه به این نکته که امروزه در سازه های بزرگ از جمله فرودگاه ها سیستم سازه فضاکار استفاده می شود، در این دوره آموزشی مدل سازی سازه فضا کار با اتصالات پیچیده آن آموزش داده می شود.

در ضمن مدل سازی جوش نیز به دو روش اجزا محدود و ساده شده که دانستن آن در پروژه ها بسیار کاربردی و ضروری است به طور کامل آموزش داده میشود.

## نرم افزار ABAQUS چیست و چه کاربردی دارد؟

ب - طراحی و مدلسازی FRP

در این دوره آموزشی اطلاعات کاملی در مورد FRP و نحوه مدل سازی و بهسازی سازه ها توسط آن ارائه میگردد. از آن جمله می توان به مقاوم سازی خمشی و برشی تیر ها، مقاوم سازی ستون ها و اتصالات اشاره کرد. همچنین طراحی سازه هایی با استفاده از مقاطع ساخته شده بصورت کامل از FRP (python و تیرهای بتنی با میلگردهای FRP نیز آموزش داده می شود.

نکته بسیار مهمی که در خصوص FRP وجود دارد نحوه مدل سازی آن میباشد چراکه مدل سازی آن در نرم افزارهای متداول امکان پذیر نمیشود و نیازمند دانش خاصی در این زمینه میباشد. متأسفانه هم اکنون در پروژه های اجرایی FRP

را به صورت دقیق و کامل مدل سازی نمیکند و توانایی محاسبه افزایش ظرفیت سازه با افزودن FRP وجود ندارد.

با توجه به مقایسه نتایج بدست آمده از مدل سازی FRP

در نرم افزارهای اجزا محدود با نتایج آزمایشگاهی، نرم افزار ABAQUS

دارای نزدیک ترین جواب ها به نتایج آزمایشگاهی می باشد. در نتیجه نرم افزار ABAQUS

برای آموزش در این دوره انتخاب شده است و در انتها یک نمونه مثال مدل سازی قالب بتنی و مقاوم سازی آن با FRP در این نرم افزار بیان می شود.

در این دوره بر روی مدل سازی دقیق و کامل FRP تاکید فراوان میشود و تاثیر افزودن FRP در ظرفیت سازه بطور کامل محاسبه میگردد. این دوره

مناسب مهندسين عمران با حداقل ميزان تحصيلات ليسانس مي باشد. اين مبحث در دوران ليسانس آموزش داده نمي شود ولي استفاده از آن در حال افزايش است و مهندسين بايد با آن آشنائي داشته باشند. همچنين نکات اجرائي و نحوه نصب و بکاربردن FRP در پروژه هاي مقاوم سازي به طور کامل مطرح ميگردد

## چيست؟ FRP

### مزايای استفاده از FRP در مقايسه با ساير روشهاي بهسازي در سازه هاي بتني چيست؟

ملاحظات :

1- دوره آموزش به مدت 88 ساعت است که در 22 جلسه 4 ساعته ارائه خواهد شد.

2- امکان پرداخت شهریه دوره به صورت اقساطی نیز وجود دارد.

سر فصل مطالب:

بخش اول: آشنائي با نرم افزار و ساخت نمونه ي اوليه

قسمت اول: معرفي نرم افزار Abaqus

آشنایی با نرم افزار

معرفی محصولات نرم افزار

پیش پردازش و پس پردازش

مزایای نرم افزار در مقایسه با نرم افزار های موجود

کاربردهای نرم افزار

راهنمای قدرتمند Documentation

انواع فایل ها در Abaqus

قسمت دوم: آشنایی با محیط نرم افزار Abaqus

مقدمه

ورود به محیط نرم افزار

گزینه ی Standard/Explicit Model

گزینه ی CFD Model

گزینه ی Run Script

گزینه ی Start Tutorial

معرفی اجزای پنجره ی اصلی و معرفی ماژول ها

نوار عنوان، نوار ابزار، نوار ماژول ها، جعبه ابزار، خط فرمان

درخت مدلسازی

پنجره ی نمایش

پنجره ی اعلان

نوار منو

قسمت سوم: ساخت نمونه ی اولیه

ساخت مدل

هندسه ی مدل Part

مشخصات مصالح Property

سرهم بندی قطعات Assembly

تعریف نوع تحلیل و خروجی ها Step

اندرکنش Interaction

بارگذاری و شرایط مرزی Load

مش بندی Mesh

پردازش Job

تفسیر نتایج Visualization

بخش دوم: سازه و اعضای سازه ای

قسمت اول: شبیه سازی تیر بتن آرمه، بررسی میزان خسارت و ظرفیت خمشی و برشی

ساخت مدل

معرفی و بیان کلی مدل های رفتاری بتن

شرح کامل مدل رفتاری Concrete Damage Plastysity

معرفی پارامترهای مدل رفتاری CDP

زاویه ی اتساع، خروج از مرکزیت، ویسکوزیته، سخت شدگی کششی، تنش کرنش فشاری

پردازش Job

تفسیر نتایج Visualization

واکنش های تکیه گاهی، نمودارهای برش و لنگر

نمودارهای p-delta

کنترل تنش ها و کرنش ها

بررسی میزان خسارت

قسمت دوم : شبیه سازی ستون و بررسی رفتار کمانش و محصور شدگی

معرفی پدیده ی کمانش و بار کمانشی

ساخت مدل

تحلیل مودال و بررسی مدهای های کمانشی

انجام فرایند پردازش و پس پردازش Job

معرفی رفتار پس کمانشی

چگونگی انتقال حالت تغییر شکل یافته ی مدل به مدل بعدی

تفسیر نتایج Visualization

مقایسه نتایج تحلیل کمانش با تئوری

بررسی مد های کمانشی ستون تحت فشار

بررسی محصورشدگی

قسمت سوم : شبیه سازی دیوار برشی بتنی مسلح، بررسی خسارت



ساخت مدل

پردازش Job

تفسیر نتایج Visualization

بررسی میزان خسارت

بررسی تغییر شکل و جابه جایی دیوار

بررسی نمودار پوش بارگذاری-جابجایی

قسمت چهارم : شبیه سازی دیوار مصالح بنایی ، بررسی اندرکنش آجر و ملات و نیز معرفی معیار های تسلیم

انواع مدل سازی مصالح بنایی ( مدل تماس بلوک و ملات و ..) با توجه به مد های شکست

ساخت مدل

تعریف خصوصیات مصالح تعریف شده برای آجر و ملات

معرفی معیارهای تسلیم

معیار تسلیم ساده

معیار تسلیم موهر کولمب

معیار تسلیم دراگر پراگر

اندرکنش آجر و ملات Traction-sepration law

بارگذاری دینامیکی

پردازش Job

تفسیر نتایج Visualization

Smoth کردن خروجی نمودار دینامیکی

قسمت پنجم: زلزله و تحلیل های دینامیکی

شبیه سازی رفتار تیر فلزی تحت بارگذاری های رفت و برگشتی

ساخت مدل

معرفی سخت شدگی

Isotropic

kinematic

Johnson-cook

پردازش Job

تفسیر نتایج Visualization

بررسی نمودار هیستریزیس

میزان انرژی مستهلک شده

زوال مقاومت و سختی

pinching

اثر p-delta

بخش سوم: طراحی و مدل سازی با FRP

قسمت اول : آشنایی با مواد کامپوزیتی

مقدمه

تاریخچه ی پیدایش و گسترش

معرفی کامپوزیت، پلیمر و FRP

المیاف پر کاربرد در تولید کامپوزیت FRP

المیاف کربن

المیاف شیشه

المیاف آرامید

مشخصات مکانیکی مواد مرکب FRP

قسمت دوم : طراحی مواد کامپوزیت FRP

شیوه های طراحی

روش تنش مجاز

روش مقاومت نهایی

روش حالات حدی

محدودیت های تقویت با مصالح FRP در حالت مقاومت نهایی

گسیختگی

تحمل سازه در برابر آتش

ظرفیت کلی سازه

خصوصیات مواد در طراحی FRP

محدودیت های مقاوم سازی با مصالح در حالت حدی

فلسفه ی طراحی در حالت حدی

منحنی های تنش - کرنش

مقادیر طراحی بر اساس خصوصیات مواد FRP

مقاومت طراحی FRP

مدول الاستیسیته طراحی FRP

تقویت خمشی و برشی

مدل های شکست

معرفی نرم افزار های Lamella ، FRP Analysis

قسمت سوم : مقاوم سازی تیر بتن آرمه تحت اثر بار لرزه ای توسط مصالح FRP

شبیه سازی کامپوزیت ها

الاستیسیته - ی مواد غیرایزوتروپ

جهت - گیری مواد و تعریف مختصات محلی

درک Composite layups

درک جهت Composite layups

تعریف خروجی برای Composite layups

مشاهده -ی Composite layups

تعریف انواع مقطع ماده ی کامپوزیتی

Continuum Shell

Continuum Solid

معرفی المان و مش بندی

شبیه سازی آسیب و شکست در کامپوزیت ها

معیار شکست در لایه ها

پردازش Job

تفسیر نتایج Visualization

بررسی تغییرات ظرفیت خمشی و برشی

کلیک کنید  
توضیحات استاد مربوطه را بشنوید

کلیک کنید  
فیلیم چند جلسه از این دوره آموزشی را ببینید

گروه مهندسی و آموزشی تانباکوچی  
دفتر مرکزی: ۰۲۱۲۲۳۸۵۵۶۲  
www.tanbakoochi.com  
دوره کاربرد نرم افزار Abaqus در مهندسی عمران  
به همراه مدلسازی و طراحی FRP  
(دوره دوم در تهران)

زمان برگزاری	تاریخ شروع	مدت دوره (ساعت)	توضیح
جمعه ۱۴ تا ۱۸	۱۳۹۸/۷/۲۶	۸۸	Abaqus & FRP
جمعه ۱۴ تا ۱۸	۱۳۹۸/۷/۲۶	۶۸	Abaqus

انواع تخیف در شهریه دوره آموزش:  
۱- تخیف زمانی (کسانی که رودر ثبت نام کنند)  
۲- تخیف گروهی (مهندسانی که بطور گروهی و یا هم ثبت نام کنند)  
۳- تخیف وفاداری (عزیزانی که قبلا در یکی از دوره های آموزشی موسسه شرکت کرده باشند)  
۴- تخیف دانشجویی (عزیزانی که در حال حاضر دانشجوی باشند یا ارائه کارت دانشجویی معتبر)  
جهت اطلاع از میزان تخیف در شهریه دوره آموزشی با ما تماس بگیرید.

بدون استفاده از تخیف امکان تقسیط شهریه دوره آموزش با ارائه چک معتبر وجود دارد.  
ویژگیهای این دوره:  
۱- مدل سازی فیوز ساختمانی و حرکت چهاره ای  
۲- مدل سازی دیوار برشی بتنی و فولادی و FRP



جهت اطلاع از شهریه این دوره و شرایط ثبت نام و اطلاعات دوره را به اطلاع شما خواهیم رساند

تلفن: ۰۲۱۲۲۳۸۵۵۶۲  
آدرس: تهران، خیابان ولیعصر، پلاک ۱۲۳، طبقه ۱۲  
کلیک کنید

جهت کسب اطلاع از برگزاری  
سایر دوره های آموزشی تخصصی مهندسی زلزله  
اینجا کلیک کنید