



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

علوم و مهندسی آب گرایش سازه های آبی

Science and Water Engineering, Major: Hydraulic Structures

مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته

مصوب جلسه مورخ ۱۴۰۴/۰۲/۰۷ شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز

علوم و مهندسی آب گرایش سازه های آبی


صورتجلسه شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز

دکتر محسن نادری	دکتر رضا ناستی مدیر تحصیلات تکمیلی	دکتر محسن محمدی دبیر شورا	دکتر مسلم باقری معاون آموزشی
دکتر محمد گانم امری	دکتر سید امیر حسروی فرد	خانم دکتر الهام حبدری ازدرف	دکتر مسلم علی محمدلو
دکتر فرشید عبدالهی	دکتر رزاقزایی	دکتر ناصر رشیدی	دکتر حمیدرضا بوستانی
دکتر حجت مین	دکتر پروین گشت کاران	دکتر امین شلامحینی	دکتر حجت اله عبیدی اردکانی

دکتر ابراهیم هادیان
معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه شیراز



دکتر علیرضا افشاری فر
سرپرست دانشگاه شیراز



جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱.	مهندسی منابع آب ۳ واحدی تدریس می شد.	به دلیل محدودیت در تعداد واحدهای اخذ شده، تعداد واحد این درس به ۲ واحد کاهش یافت.
۲.	ژئوتکنیک سازه های آبی درس الزامی بود.	به دلیل محدودیت در تعداد واحدهای اخذ شده، و دادن آزادی عمل به دانشجو در انتخاب دروس، نوع درس از تخصصی الزامی به تخصصی اختیاری تغییر یافت.
۳.	تعداد واحدهای تخصصی الزامی ۱۵ واحد بود.	بر اساس آیین نامه بازنگری برنامه درسی وزارت علوم ۱۴۰۲ به ۱۰ واحد کاهش یافت.

فهرست.....	شماره صفحه
فصل اول: مشخصات کلی برنامه درسی	۵
الف) مقدمه: معرفی کلی و تبیین برنامه درسی	۶
ب) اهداف	۶
پ) اهمیت و ضرورت	۶
ت) تعداد و نوع واحدهای درسی (بر اساس جدول شماره ۱ تا ۳ آیین نامه تدوین و بازنگری برنامه های درسی)	۶
ث) نقش، توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش آموختگان:	۷
ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره	۷
چ) شرایط، ضوابط و الزامات اجرا و گسترش رشته؛	۷
ه) زمینه های شغلی حال و آینده	۷
ی) جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی (جایگاه رشته تحصیلی در حوزه تمدنی گذشته، حال و آینده و بافت فرهنگی و اجتماعی کشور)	۷
فصل دوم: جدول عناوین و مشخصات دروس	۸
جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی الزامی	۹
جدول (۴) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی اختیاری	۱۰
جدول (۵) - عنوان و مشخصات کلی دروس مهارتی- اشتغال پذیری	Error! Bookmark not defined.
فصل سوم: ویژگی های دروس	۱۱
دروس تخصصی الزامی	۱۲
دروس تخصصی اختیاری	۲۰
دروس مهارت و اشتغال پذیری	Error! Bookmark not defined.



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی

الف) مقدمه: معرفی کلی و تبیین برنامه درسی

رشته علوم و مهندسی آب گرایش سازه های آبی، مقطع کارشناسی ارشد در مسیر آشنایی دانشجویان با تحلیل و طراحی سازه های آبی مانند بند ها، سدها و ... می باشد. دانش آموخته این رشته به مسائلی همچون هیدرولیک جریان آب در کانالهای باز و محیط های متخلخل می پردازد. همچنین دانش آموخته با مسائل مربوط به هیدرولیک رسوب (آبشستگی و رسوب گذاری و طراحی کانال های فرسایش پذیر) آشنا می شود.

ب) اهداف

برنامه ریزی درسی با هدف ارتقاء توانایی های علمی و فنی دانشجویان در مسیر پیشرفت برنامه کلان توسعه کشوری در زمینه های مختلف مهندسی آب و همسویی بیشتر با نیاز جامعه در بخش های مذکور صورت گرفته است.

پ) اهمیت و ضرورت

برای محقق شدن اهداف مورد نظر و به دلیل وجود ناهماهنگی در میزان محتوا و سرفصل دروس با تعداد واحد تعریف شده در بعضی از دروس و همچنین تغییرات در زمینه تکنولوژی و پیشرفت های صورت گرفته و مرتبط با این حوزه لازم است که در جهت افزایش توانمندی های دانشجویان همسو با پیشرفت و تغییرات بازنگری انجام شود.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی (بر اساس جدول شماره ۱ تا ۳ آیین نامه تدوین و بازنگری برنامه های درسی)

جدول (۱) - توزیع واحدها

تعداد واحد	نوع دروس
-	دروس عمومی
-	دروس پایه
۱۰	دروس تخصصی الزامی
۱۴	دروس تخصصی اختیاری
۶	پایان نامه
۳۰	جمع

ث) نقش، توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش آموختگان:

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
طراحی سدها و بندهای انحرافی	سدهای خاکی، ژئوتکنیک سازه های آبی، اصول مهندسی سد و سازه های آبی
مدل سازی جریان آب در سازه های آبی و محیط های متخلخل	هیدرولیک مجاری روباز، مدل های فیزیکی و هیدرولیکی، هیدرولیک جریان در محیط های متخلخل
مطالعه آبشستگی و رسوب گذاری در سازه های آبی	هیدرولیک رسوب
مدیریت شبکه های انتقال و توزیع آب و سزه های وابسته	مدیریت منابع آب
مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی	دروس مرتبط
دانش آموختگان مهارت لازم برای طراحی و مطالعه سدها و سایر سازه های آبی را کسب می کند.	تمام دروس موجود در چارت

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

مطابق با قوانین سازمان سنجش و وزارت علوم و تحقیقات و فناوری

چ) شرایط، ضوابط و الزامات اجرا و گسترش رشته؛

اجرای این رشته نیاز به فضای آموزشی مناسب و آزمایشگاه های مجهز به دستگاههای مرتبط با رشته از جمله کانال های آزمایشگاهی، دستگاه های اندازه گیری سرعت و دبی جریان می باشد.

ه) زمینه های شغلی حال و آینده

دانش آموختگان این رشته می توانند در بخش خصوصی به عنوان مجری، مشاور و ناظر در زمینه های سدسازی و منابع آب و طراحی سازه های هیدرولیکی نظیر سدها، کانال های آبرسانی فعالیت نمایند. همچنین در سازمانها و ادارات دولتی مانند وزارت نیرو (شرکت های آب منطقه ای و آبفا)، وزارت جهاد کشاورزی و شرکت های خصوصی مانند شرکت های مهندسی مشاور و پیمانکاری زمینه کاری دارند.

ی) جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی (جایگاه رشته تحصیلی در حوزه تمدنی گذشته، حال و آینده و بافت فرهنگی و اجتماعی کشور)

آب از عناصر اصلی آفرینش در باور های ایران باستان بوده و هست و به نوعی تاثیر مستقیم در شکل گیری و اسکان و نوع زندگی در ایران داشته و از عناصر اصلی اقلیم و ناحیه و هر منطقه با حوزه جغرافیایی است و بارش، دما، حجم آب جاری، ریزش های جوی و بسترهای زیر زمینی و غیره همگی به آب و مدیریت آن بستگی دارد لذا این رشته با توجه به موقعیت جغرافیایی کشور و مشکلات کمبود شدید منابع آب،



وقوع خشکسالی های متعدد و طولانی و سیل که همیشه از مشکلات عمده مردم بوده است، همواره جایگاه ویژه ای داشته و از دیر باز از علم آب و استحصال و حفظ آن از سالهای گذشته تا کنون بهره می برده اند.

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس

جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی الزامی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	تعداد ساعات*		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	کارگاهی		نظری	عملی		
۱	ریاضیات پیشرفته ۱	۳	۳	-		۳۲	۴۸	-		
۲	سمینار	۱	-	-	۱	-	-	-		
۳	مدل های فیزیکی و هیدرولیکی	۳	۲	۱	*	۳۲	۳۲	۳۲		
۴	هیدرولیک مجاری روباز	۳	۲	۱	*	۳۲	۳۲	۳۲		
	جمع	۱۰	۷	۲	۱					

*: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، عملی (از نوع کارگاهی) ۴۸ ساعت، کارآموزی و کارورزی ۶۴ یا ۱۲۸ ساعت است.

جدول (۴) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی اختیاری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		تعداد ساعات*		پیش نیاز	مهم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه است.	مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست.	نظری	عملی		
1	بهینه سازی در منابع آب	۲	۲	-		۱۶			۳۲	-		
۲	ژئوتکنیک سازه های آبی	۳	۲	۱	*	۳۲			۳۲	۳۲		
۳	سدهای خاکی	۲	۲	-		۱۶			۳۲	-		
۴	طراحی سازه های تنظیم آب	۳	۲	۱	*	۳۲			۳۲	۳۲		
۵	محاسبات عددی	۲	۲	-		۱۶			۳۲	-		
۶	مهندسی منابع آب	۲	۲	-		۳۲			۳۲	-		
۷	هیدرولیک انتقال رسوب	۳	۲	۱	*	۳۲			۳۲	۳۲		
۸	هیدرولیک جریان در محیط های متخلخل	۳	۳	-		۳۲			۴۸	-		
	جمع**	۲۰	۱۷	۳								

*: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، عملی (از نوع کارگاهی) ۴۸ ساعت، کارآموزی و کارورزی ۶۴ یا ۱۲۸ ساعت است.

** : دانشجو ملزم به اخذ حداقل ۱۴ واحد از لیست دروس تخصصی اختیاری می باشد.



فصل سوم: ویژگی های دروس

دروس تخصصی الزامی

الف: عنوان درس به فارسی: ریاضیات پیشرفته		Advanced Mathematics	
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی:	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	درس پیش نیاز:	
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/>	درس هم نیاز:	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
	پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۴۸	
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>	مرتبط با مأموریت/مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: جلسات حل تمرین

ب: هدف کلی: آموزش ریاضیات لازم برای دوره پژوهشی و کسب مهارت در کاربرد آن

اهداف ویژه:

- (۲ تا ۴ مورد را ذکر نمایید)

پ) سرفصل ها:

➤ نظری:

- توابع گاما و بتا: تعریف، معرفی روابط مربوط به این توابع تابع خطای تکمیلی و مشتقات آن
- تبدیل لاپلاس: تعریف، محاسبه تبدیل لاپلاس برخی از توابع پایه شرایط لازم برای تبدیل لاپلاس توابع روابط و خاصیت های تبدیل لاپلاس تعریف و محاسبه تبدیل، وارون محاسبه تبدیل لاپلاس و تبدیل وارون با استفاده از بسط توابع به سری
- کاربرد تبدیل لاپلاس برای حل معادلات و دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی و معادلات انتگرال سری فوریه، تعریف بیان شرایط لازم (شرایط برای وجود سری فوریه، یک تابع متناوب، محاسبه ضرایب سری فوریه، سری فوری توابع فرد و زوج بست های نیم، دامنه انتگرال فوریه بیان)
- فرمول های مربوط (بدون اثبات) معادلات دیفرانسیل با مشتق های جزئی تعریف معرفی معادلات خطی و خاصیت های آنها
- تشکیل معادله از روی جواب عمومی آن، روش های حل معادلات شامل انتگرال گیری مستقیم از معادله تشکیل معادله صفر برای معادلات خطی روش جداسازی، متغیرها به کارگیری سری و انتگرال فوریه برای حل معادلات حرکت آب در خاک موج و لاپلاس به کارگیری تبدیل لاپلاس
- توابع مختلط: تعریف توابع مختلط و توابع تحلیلی روابط ریمان و کشی سری های مختلط و سری، توانی معرفی توابع مختلط انتگرال گیری توابع مختلط سری های تیلور و لوران قضیه مانده و کاربرد آن نگاشت همدیس تحلیل طیفی (Spectral Analysis، هارمونیک،)

➤ عملی: حل تمرین در این درس لازم و ضروری است

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۴۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: کامپیوتر و ویدئو پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

Stroud, K, A. (2003). Advanced Engineering Mathematics, Industrial press

۲) شید فرح (۱۳۸۹) ریاضیات مهندسی، نشر دالفک

نوشادی. م. (۱۳۹۷) اصول و مهندسی زهکشی جلد دوم انتشارات دانشگاه شیراز با همکاری انتشارات مرکز علوم و فناوری

Kaper, H., & Engler, H. (Eds.). (2013). Mathematics and climate (Chapter 11). Society for Industrial and Applied Mathematics.

<https://www.amazon.com/Mathematics-Climate-Hans-Kaper/dp/1611972604>

Parkhurst, D. F. (۲۰۰۷). Introduction to applied mathematics for environmental science. Springer Science & Business Media.

Tanimoto, J. (T-f). Mathematical analysis of environmental system. Springer Japan.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه



الف: عنوان درس به فارسی: سمینار		
نوع درس و واحد	Seminar	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه		درس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی		درس هم نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه	۱	تعداد ساعت:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای درس تخصصی اختیاری مشخص شود)

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- (۱ تا ۲ مورد را ذکر نمایید)

اهداف ویژه:

- (۲ تا ۴ مورد را ذکر نمایید)

پ) سرفصل ها:

دانشجویان با راهنمایی اساتید راهنما و تصویب شورای گروه آموزشی دوره تحصیلات تکمیلی، پروژه ای تحقیقاتی انجام داده و نتیجه به صورت مقاله در مجله های معتبر یا کنفرانس های داخلی یا بین المللی ارائه می گردد. در صورت عدم امکان به صورت سمیناری در بخش یا دانشکده ارائه خواهد شد.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

کلیه اساتید شرکت کننده در سمینار، ارزیابی خود را بر اساس فرم های خاص نمره دانشجو را اعلام می نمایند.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

سالن ارائه، کامپیوتر و ویدئو پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

مقالات به روز مرتبط با موضوع

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

(اگر ملاحظاتی برای ارائه درس برای افراد با نیازهای ویژه همچون جامعه معلولین وجود دارد در این بخش قید شود)

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

(امکان پذیری ارائه مجازی درس در آموزش تمام الکترونیکی یا ترکیبی و ملاحظات آن بیان شود).



الف: عنوان درس به فارسی: مدل های فیزیکی و هیدرولیکی		
عنوان درس به انگلیسی:	Physical and Hydraulic Models	
دروس پیش نیاز:	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	<input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی- اشتغال پذیری	<input checked="" type="checkbox"/> نظری- عملی
تعداد ساعت:	۳	۶۴
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه <input type="checkbox"/> نیست مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه <input type="checkbox"/> است	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ■ آزمایشگاه ■ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

ب: هدف کلی: آشنایی با اصول حاکم بر مدل سازی فیزیکی و هیدرولیکی جریان آب در سازه های آبی

اهداف ویژه:

- آشنایی با روش های آنالیز ابعادی
- آشنایی با مدل های هیدرولیکی
- آشنایی با اصول تشابه
- ساخت مدل یک سازه هیدرولیکی و تعیین پارامترهای بدون بعد موثر بر جریان عبوری از آن با استفاده از روش آنالیز ابعادی

پ) سرفصل ها:

➤ نظری:

۱. کلیات: مفهوم، انواع و کاربرد مدل در مهندسی - مدل های ریاضی و فیزیکی، کارایی و محدودیت ها- مشاهده، اندازه گیری و ابزارشناسی در آزمایشگاه هیدرولیک
۲. آنالیز ابعادی: کمیت های اصلی و وابسته، یکنواختی ابعاد در معادلات فیزیکی- انواع کمیت ها- روش های آنالیز ابعادی- پارامترهای بدون بعد و کاربرد آنها
۳. تئوری مدلها: هدف از مدل سازی- انواع مدل های فیزیکی (مدل با بستر ثابت، مدل با بستر متحرک و مدل کج)
۴. اصول تشابه در مدلها: تشابه هندسی، سینماتیکی و دینامیکی- مقیاس هندسی مدل و ارتباط آن با پارامترهای سینماتیکی و دینامیکی- نیروهای موثر در جریان های با سطح آزاد و جریان های تحت فشار- تشابه عدد فرود، تشابه عدد رینولدز و ...
۵. انواع مدل های هیدرولیکی: مدل سازی جریان های روباز و تحت فشار- جریان در محیط های متخلخل- ماشین های آبی- جریان های با بار رسوبی
۶. مدل سازه های هیدرولیکی: سرریزها- روزنه ها- دریچه ها و ...

➤ **عملی:** ساخت و نصب یک مدل هیدرولیکی و تعیین پارامترهای بدون بعد موثر بر جریان عبوری از آن با استفاده از روش آنالیز ابعادی

(ت) **روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری



ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد	فعالیت های کلاسی در طول نیم سال
۳۵ درصد	آزمون پایان نیم سال
۳۵ درصد	آزمون پایانی

سایر موارد در صورت نیاز قید- شود.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: کامپیوتر و ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاهی

چ) منابع علمی پیشنهادی:

شفاعی بجستان، م. (۱۳۸۴). مبانی و کاربرد مدل های فیزیکی و هیدرولیکی، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.

حیدری نژاد، ق. (۱۳۷۶). مدل های فیزیکی و هیدرولیکی، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.

Streeter, V.L., Wylie, E.B., and Bedford, K.W. (1998). Fluid mechanics, 9th edition.

Ettema, R., Arndt, R., Roberts, P., and Wahl, T. (2000). Hydraulic Modeling: Concepts and Practice, ASCE.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

الف: عنوان درس به فارسی: هیدرولیک مجاری روباز تکمیلی		
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Open Channel Hydraulics	
دروس پیش نیاز:	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۶۴	پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

ب: هدف کلی: کسب مهارت لازم در کاربرد اصول حاکم بر جریانهای با سطح آزاد و آشنایی با مفاهیم و کاربردهای جریان مربوطه

اهداف ویژه: آشنایی بر تئوری روابط حاکم بر جریان در کانالهای روباز

پ) سرفصل ها:

➤ **نظری:**

۱. جریان های دائم، کاربرد اصول پیوستگی، جریان انرژی و مومنتوم در جریانهای با سطح آزاد، تئوری قشر حد (Boundary Layer) و کاربرد در مسائل جریانهای با سطح آزاد.
۲. جریانهای متغیر تدریجی در مجاری غیر منشوری و نا منظم.
۳. آبرگیری از دریاچه ها و ارتباط بین دو دریاچه
۴. معادلات دینامیکی حاکم بر جریانهای متغیر مکانی و روشهای حل، طراحی کانال سرریز جانبی، جهش هیدرولیکی روی سطوح افقی شیبدار و با پله مثبت و منفی و در مجاری غیر منشوری، جریان در کانالهای همراه با قوس (انحنا)، آشنایی با جریانهای غیر دائمی و کاربرد آن
۵. معادلات یک بعدی دینامیکی حاکم، حل مسأله موج ساده با روش خطوط مشخصه؛ مدل‌های ساده حل جریان غیر دائم موج سینماتیک، موج دیفیوزیو و موج ماند، حل فرم کامل معادلات به روشهای مختلف روند سیل در مخازن سدها، روند سیل در رودخانه ها، روشهای ماسکینگام، ماسکینگام کونژ، موج سینماتیک

➤ **عملی:**

- حل مسائل و توسعه برنامه های رایانه ای
- بازدید از طرحهای عمرانی کشور

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۲۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال | ۳۰ درصد |
| آزمون پایانی | ۵۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پریژکتور، تجهیزات آزمایشگاهی



چ) منابع علمی پیشنهادی:

حسینی، م. ابریشمی، ج. هیدرولیک کانال های باز (۱۳۸۰). انتشارات آستان قدس رضوی.

Henderson, F. M. (1996). Open channel hydraulics. Macmillan Publishing Co.

Akana, O. (۲۰۰۶). Open channel hydraulics. Elsevier.

Chaudhary, M.H. (۲۰۰۸). Open channel flow. Springer.

Graf, W.H. (۱۹۹۸). Fluvial Hydraulics. John Wile

Chow, V. (1959). Open channel hydraulics. Mc Graw. Hill College.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه

دروس تخصصی اختیاری

الف: عنوان درس به فارسی: بهینه سازی در منابع آب		
عنوان درس به انگلیسی:	Optimization in Water Resources	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:		پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
	۳۲	پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>
		موسسه است <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/>

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- (۱ تا ۲ مورد را ذکر نمایید)

اهداف ویژه:

- آشنایی با انواع روشهای بهینه سازی در منابع آب

پ) سرفصل ها:

۱. کلیات و مفاهیم بهینه سازی؛ آشنایی با مدل‌های بهینه سازی؛ انواع مدل‌های بهینه سازی و خصوصیات آنها (خطی و غیر خطی، پیوسته و گسسته قطعی و تصادفی و غیره)
۲. روشهای جستجوی سراسری و شبیه سازی و جستجو؛ روشهای حل مدل‌های خطی پیوسته شامل ترسیمی و سیمپلکس (مفاهیم نقاط گوشه حالات خاص قیمت‌های سایه ای و مدل‌های دوگان)
۳. روشهای حل مدل‌های غیر خطی پیوسته شامل کلیات، روش برنامه ریزی غیر خطی، روش تپه نوردی، روش مضارب لاگرانژ، روشهای برنامه ریزی غیر خطی؛ روشهای خطی سازی؛
۴. برنامه ریزی آمیخته با اعداد صحیح؛ برنامه ریزی پویا؛ برنامه سازی هندسی مقید و غیر مقید، برنامه ریزی متغیر صحیح، بهینه سازی چند تابع هدف، مفاهیم، منطق و ضرورت الگوریتم های تکاملی و فراکاوشی؛ معرفی و تشریح الگوریتم ژنتیک (GA) به طور کامل یا کلیه اجزاء آن؛ معرفی و تشریح الگوریتمهای تکاملی دیگر، معرفی و تشریح روشهای داده کاوی مثل برنامه ریزی ژنتیک (GP)، برنامه ریزی خطی تصادفی مقید به شانس برنامه ریزی پویای تصادفی

(ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال



۳۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

۴۰ درصد

آزمون پایانی

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: ویدئو پروژکتور و کامپیوتر

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

Rao. S., (۲۰۰۹). Engineering Optimization Theory and Practice, 4th Edition, John Wiley Press

Mays, L. W., and Tung, Y.-K. (۲۰۰۲). Hydrosystems Engineering and Management, McGraw-Hill.

Loucks, D. P., and van Beek, E., with contribution from Stedinger, J. R., Dijkman, J. P. M., and Villars, M. . (۲۰۰۵). Water Resources Systems Planning and Management, UNESCO Publishing

Vedula, S. and Mujumdar, P. P. (۲۰۰۵). Water Resources Systems: Modeling Techniques and Analysis, A Tata McGraw Hill, New Delhi

(ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

(خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه



الف: عنوان درس به فارسی: ژئوتکنیک سازه های آبی		
عنوان درس به انگلیسی:	Geotechniques of Hydraulic Structures	
نوع درس و واحد		
دروس پیش نیاز:	<input type="checkbox"/> پایه	<input type="checkbox"/> نظری
دروس هم نیاز:	<input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی
	<input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه	
تعداد ساعت:	<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	
	۳	۶۴
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با مأموریت/آمایش
	<input type="checkbox"/> موسسه نیست	<input type="checkbox"/> موسسه است

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- تعمیق دانش دانشجویان در کاربرد مفاهیم اساسی ژئوتکنیک در سازه های آبی است.

اهداف ویژه:

- بالا بردن دانش در مورد لزوم اکتشاف محل اجرای سازه های آبی
- آشنایی دانشجویان با مشکلاتی که عدم اکتشاف محل دقیق در سازه های آبی فعلی به وجود آمده است.

پ) سرفصل ها:

➤ نظری

- تعریف Sitcinvestigation، شناسایی انواع Sitcinvestigation
- شناسایی روشهای شناسایی غیر مستقیم (ژئوتکنیک)، مستقیم (حفاری)؛ روشهای مختلف حفاری و کاربرد آزمایشات صحرایی و نمونه برداری آزمایش های آزمایشگاهی
- شناسایی سنگها و مکانیک آنها و آزمایشات مربوط. محاسبات ظرفیت باربری به روشهای گوناگون و تشریح عملی همراه استخراج معادلات مربوط
- توزیع تنش در خاک و نظریه های مختلف ارتجاعی خمیری و پایداری حدی خاکها، بررسی مسائل مختلف خاکهای مسئله دار، مقاومت و نشست خاکهای مسئله دار، طراحی پی های سطحی منفرد و گسترده به همراه جزئیات، بررسی کامل نشست و تحکیم ثانوی، طراحی ابنیه نگهدارنده، سیرهای فلزی، دیوارهای بتنی، روشهای مسلح کردن خاکهای مسئله دار، انواع دیواره های حائل، طراحی دیوارهای حائل، روش گزارش نویسی در ژئوتکنیک

➤ عملی:

حل تمرین مکرر، اندازه گیری نفوذ پذیری اندازه گیری مقاومت برشی و تحلیل نتایج آن با اعمال ضرایب فشار آب منفذی تحلیل آزمایشهای SPT و یا CPT آزمون بارگذاری صفحه آزمونهای واگرایی آزمونهای انحلال پذیری، آزمون های تورم، پذیری، آزمونهای سنگ آزمون لس انجلس بررسی استانداردها، تحلیل تحکیم سه بعدی تعیین نفوذ پذیری در یک تشکیلات با لایه های غیر همگن آزمون بارگذاری تحلیل آزمایشهای RQD تحلیلهای ژئوتکنیکی برای جایگاه و ساختگاه سدهای بزرگ و کوچک



ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری، آزمایشگاه

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	20 درصد
آزمون پایان نیم سال	30 درصد
آزمون پایانی	50 درصد

سایر موارد در صورت نیاز قید- شود.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پروژکتور و کامپیوتر

چ) منابع علمی پیشنهادی:

اطیابی ۱ (۱۳۸۹) تحلیل و طراحی پی دو جلد انتشارات نشر دانشگاهی تهران ابن جلال، شفاعی بجستان (۱۳۷۲) اصول عملی و نظری مکانیک خاک انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز ب هنیاک طباطبایی ام (۱۳۶۶) مکانیک خاک انتشارات دانشگاه تهران

Braja, M.D. (۲۰۰۹). Principles of Geotechnical Engineering by C. L. Engineering

Handy. R and Spangler, M. (۲۰۰۷). Geotechnical Engineering: Soil and Foundation Principles and Practice.

McGraw-Hill Professional

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه

الف: عنوان درس به فارسی: سدهای خاکی		
نوع درس و واحد	Earth Dams	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۲	
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آموختن / آموختن <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت / آموختن <input type="checkbox"/>	وضعیت آموختن / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

ب: هدف کلی: آشنایی با ضرورت ساخت سدهای خاکی در مقابل سدهای بتنی

اهداف ویژه: آموزش معیارهای طراحی این سدها با توجه به دغدغه های اصلی چون روگذری جریان نفوذ جریان به بدنه سد، ایجاد ترک و پایداری کلی در برابر نیروها و شرایط مختلف می باشد.

پ) سرفصل ها:

۱. مقدمه: تاریخچه سد سازی در دنیا و ایران معرفی سدهای مهم ایران و جهان و ویژگیهای مهم آن، اهداف ایجاد سد
۲. معرفی انواع سدهای خاکی (همگن، با هسته رسی، با هسته آسفالتی، RCC)، ناحیه بندی سدهای خاکی، معرفی زهکش های مختلف
۳. روشهای مختلف اجرای سد، عوامل موثر ژئوتکنیکی در انتخاب نوع سد، عوامل مختلف خرابی سدها (بر اساس آمارهای مختلف)
۴. تخصصهای مورد نیاز در طراحی سدهای خاکی
۵. انواع هسته سد (از نظر شکل، مصالح انتخاب مناسب عرض هسته، درصد رطوبت مناسب)
۶. مطالعات ژئوتکنیکی لازم جهت احداث سد (انتخاب محل سد، تعیین خصوصیات مخزن و منطقه احداث سد، تعیین موقعیت و انتخاب منابع قرضه)
۷. عوامل موثر در طراحی سد عملکرد منابع، قرضه اوضاع جوی. منطقه، زمین شناسی اهمیت سد و ...)
۸. معیارهای اختصاصی طراحی سد (تراوش، سرریز شدن رگاب، پایداری شیب عمل موج در بالادست، ترک و ...)، بررسی عوامل افزایش تراوش و روشهای مقابله با آن، محاسبه حجم تراوش، محاسبه فشار بالابرنده سد، محاسبه گرادیان سد، رسم شبکه جریان برای سد و پی آن
۹. رگاب: دلایل وقوع عوامل موثر روشهای جلوگیری از آن طراحی، فیلتر شبکه جریان در سدهای خاکی، سرریز شدن و محاسبه و انتخاب ارتفاع آزاد
۱۰. مطالعات هیدرولوژیکی در حوضه آبریز بالادست مخزن سد جهت تعیین سیلاب ورودی
۱۱. آشنایی مقدماتی با طراحی اجزای سازه های هیدرولیکی سدهای خاکی نظیر سرریزها با تکیه بر اطلاعات هیدرولوژیکی
۱۲. طراحی هیدرولیکی سازه های انحراف و آب گذرهای طویل برای سدهای خاکی
۱۳. ترک (عوامل ایجاد و انواع آن منابع قرضه یا مقاومت در برابر ترکها، محاسبه نشست سد و درصد فشار آب حفره ای با استفاده از تئوری تحکیم

۱۴. بررسی عوامل مختلف در پایداری شیب برای حالت استاتیکی و معرفی روشهای مختلف پایداری استاتیکی معرفی و کاربرد روشهای عددی در مباحث مختلف مهندسی سدهای خاکی و آشنایی مقدماتی با نرم افزارهای مرتبط

۱۵. روانگرایی در سدها و روشهای بهسازی سد

۱۶. معرفی ابزار دقیق برای سدها و کاربرد آنها

(ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری، آزمایشگاه
(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۳۰ درصد

آزمون پایانی ۴۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پروژکتور و کامپیوتر

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

Hager, W.H., Schleiss, A.J., Boes, R.M. and Pfister, M., 2020. Hydraulic engineering of dams. CRC Press.
Fell, R., MacGregor, P., Stapledon, D., Bell, G., Foster, M., Sellmeijer, H., López de la Cruz, J., Beek, V. and van Knoeff, H., 2018. Geotechnical engineering of dams. CRC Press.

Novák, P., Moffat, A.I.B., Nalluri, C. and Narayanan, R.A.I.B., 2017. Hydraulic structures. CRC Press.

Stephens, T., 2010. Manual on small earth dams: a guide to siting, design and construction (No. 64). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Kutzner, C., 2018. Earth and rockfill dams: principles of design and construction. Routledge.

۶ شمسانی، ا. (۱۳۸۳) طراحی و ساخت سدهای مخزنی جلد چهارم) انتشارات دانشگاه علم و صنعت

قنبری، ع (۱۳۹۳) اصول مهندسی سدهای خاکی انتشارات دانشگاه خوارزمی

منابع کمکی:

Wang, J.J., 2014. Hydraulic fracturing in earth-rock fill dams. John Wiley & Sons.

Elshehy, M. 2009. Seepage through Earth Dams: Study of Soil Blockage Effect, VDM Verlag Dr. Müller

(ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

(خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه



الف: عنوان درس به فارسی: طراحی سازه های تنظیم آب		
نوع درس و واحد	Design of Water Regulation Structures	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>		دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳	
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۶۴	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- آشنایی با طراحی بندهای انحرافی
- آشنایی با تنظیم سطح آب

اهداف ویژه:

- آشنایی با انواع آبگیرها و روش طراحی آنها
- تحلیل پایداری بندهای انحرافی
- آشنایی با طراحی پروفیل طولی و حوضچه آرامش سرریزهای اوجی
- آشنایی با انواع سرریزها و دریچه ها

پ) سرفصلها:

➤ نظری:

۱. بررسی هیدرولوژیکی و انتخاب ارتفاع مناسب بند انحرافی
 ۲. تصمیم گیری در مورد محل آبگیرها و تعیین نوع آن - برآورد ظرفیت تخلیه آبگیرها با توجه به حبابه ها
 ۳. طراحی بند و اجزاء آن (پایداری بند، حوضچه آرامش دیواره های حائل، حفاظت تأسیسات پایین دست، ارزیابی اقتصادی)
 ۴. تأسیسات برای آبگیری از رودخانه، مقسم ها، تأسیسات کنترل، ارتفاع و سرعت آب در مقسم ها (با تاج ثابت و متحرک)
 ۵. انواع دریچه های قابل تنظیم با آب، دریچه های نیرپیک سرریز قائم، سرریز لوله ای، تأسیسات تقسیم آب در مزارع (سرریز لبه تیز لبه پهن پارشال فلوم، هاش فلوم فلوم های دوزنقه ای روزنه های با ارتفاع ثابت، سیفونها) و کالیبراسیون آنها برای اندازه گیری
- عملی: بازدید از چند پروژه انجام شده و امکانات در دست اجرای سازه های آبیاری - حل چند مسأله عملی در طراحی سازه های تنظیم آب سیستمهای آبیاری

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری، بازدید علمی



ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۳۵ درصد
آزمون پایانی	۳۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پروژکتور و کامپیوتر

چ) منابع علمی پیشنهادی:

حسینی، م. و ابریشمی، ج. (۱۳۹۲). هیدرولیک کانالهای باز. مشهد، ایران: انتشارات آستان قدس رضوی.

U.S. Bureau of Reclamation (USBR). (1987). Design of small dams. United States Department of the Interior, 3rd Ed., Denver, Colorado.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه



الف: عنوان درس به فارسی: محاسبات عددی		
نوع درس و واحد	Numerical Methods	
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	عنوان درس به انگلیسی:	
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>	درس پیش نیاز:	
نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	درس هم نیاز:	
پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست <input type="checkbox"/>		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

اهداف ویژه:

- روشهای محاسباتی و عددی در حل مسائل متنوع از جمله در مهندسی آب

پ) سرفصلها:

➤ نظری:

- آشنایی و معرفی روشهای عددی، روشهای عددی در معادلات جبری، دیدگاههای مختلف بررسی مسائل مهندسی، دیدگاه های محیط پیوسته و محیط ناپیوسته،
- ارتباط فیزیک مسائل مهندسی با روشهای کامپیوتری و عددی، دسته بندی مسائل مهندسی بر اساس فیزیک و معادلات ریاضی حاکم بر پدیده ها، روشهای حل معادلات دیفرانسیلی پارابولیک الپتیک و هیپربولیک، انتخاب روشهای حل با توجه به فیزیک مسائل مهندسی تعیین شرایط مرزی و اولیه گسسته سازی میدان حل؛ تفاضل محدود؛
- فرمول بندی معادلات دیفرانسیل جزئی به روش تفاضلهای محدود تحلیل پایداری، گریزی بر معادلات حاکم در هیدرولیک، معادله ی پیوستگی معادله مومنتم (در حالت جریان لایه ای و آشفته)، فرم کلی معادلات دیفرانسیل جزیبی (P.D.E)، تقسیم بندی PDE (بیضی گون، سهمی گون، هذلولی گون، معادلات لاپلاس، معادله ی حرارت (Diffusion Eq.)، معادله ی موج، روشهای عددی جهت حل PDE، روش تفاضل های محدود، روش Characteristic، کاربرد روش تفاضلهای محدود در هیدرولیک، روش صریح، روش ضمنی روش Crank Nicolson، معرفی روش حجم محدود، مقایسه ی این روشها.
- روش المان مرزی انتقال موج، محاسبه ی منحنی پس آب (Backwater Curve)، حل مسأله ی شکست سد، ضربه ی موج
➤ عملی: برنامه نویسی و حل چند مساله مبتلا به منابع آب با سخت افزارهای کامپیوتری.

(ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۴۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد



سایر موارد در صورت نیاز قید- شود.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

چ) منابع علمی پیشنهادی:

موسوی ف نوری امامزاده ای، مر (۱۳۸۰) کاربرد روشهای عددی در منابع آب، انتشارات ارکان اصفهان

Abbott, M.B. and Minns, A.W. (۱۹۹۸). Computational Hydraulics, Ashgate Publishing. Adrien, N.G. (۲۰۰۷).

Computational Hydraulics and Hydrology: An Illustrated Dictionary, CRC press

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه



الف: عنوان درس به فارسی: مهندسی منابع آب		
نوع درس و واحد	Water Resources Engineering	عنوان درس به انگلیسی:
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>		دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۲
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۳۲
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتب با مأموریت <input type="checkbox"/>		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)
موسسه است <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/>		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

ب: هدف کلی: هدف این درس آشنایی با ویژگی های سیستم های منابع آب و روش های برنامه ریزی و مدیریت آنها می باشد.

اهداف ویژه:

پ) سرفصل ها:

۱. مروری بر تعاریف و مفاهیم پایه در مهندسی منابع آب (وظایف سامانه های آبی، شاخص های ارزیابی عملکرد سامانه های آبی و...)
۲. آشنائی با ویژگی های سیستم های منابع آبی و مدیریت کمی آبهای سطحی، تحلیل کمی جریان رودخانه ها و روش های تخمین جریان طبیعی رودخانه ها
۳. اصول و مفاهیم مرتبط با بهره برداری از مخازن آب سطحی (حجم آب قابل تنظیم سالیانه حجم آب تنظیم یافته، حجم آب تامین یافته، حجم مرده مخزن، حجم مفید مخزن، رقوم نرمال بهره برداری، حداکثر تراز مخزن، حداکثر رقوم بهره برداری، حداقل رقوم بهره برداری، حداقل رقوم بهره برداری نیروگاه، حداقل رقوم پایداری سد، ظرفیت ذخیره سیلاب حداکثر، تراز و کنترل سیلاب، منحنی فرمان، برنامه ریزی ذخیره و رهاسازی مخازن و آشنائی با روش های برآورد ذخیره مخزن تحلیل)، نمودار جرم، روش قله های متوالی، روش بهینه سازی و برنامه ریزی رهاسازی مخزن، تعیین منحنی فرمان جیره بندی ...
- برنامه ریزی کنترل سیلاب در مخازن (تعیین ظرفیت ذخیره مخزن برای کنترل سیلاب و مدیریت مخزن در شرایط سیلابی)
- برنامه ریزی مخزن برای تولید انرژی برقابی
- برنامه ریزی چند منظوره از مخازن
- ۴- آشنائی با ویژگی های سیستم های منابع آبی و مدیریت کمی آبهای زیر زمینی
- آشنائی اجمالی با منابع قابل توسعه آبهای زیر زمین و روش های استحصال و اکتشاف آنها
- روش های تلفیقی بهره برداری از آبهای سطحی و زیر زمینی با تاکید بر تغذیه مصنوعی پخش سیلاب و ذخیره سفره
- ۵- برنامه ریزی تخصیص آب در شرایط خشکسالی
- مدیریت توامان عرضه و تقاضای آب
- نقش توابع هدف در تخصیص منابع آب
- برنامه ریزی تخصیص منابع آب در بخش کشاورزی

- برنامه ریزی تخصیص زمان واقعی آب
 - ۶- آشنائی با مفاهیم عدم قطعیت و روش های تحلیل عدم قطعیت در مهندسی منابع آب
 - مفاهیم عدم قطعیت و ریسک
 - روش های تحلیل عدم قطعیت و نحوه بکارگیری آنها در مهندسی منابع آب (روش های ریاضی، تخمینی و شبیه سازی)
 - آشنایی با اصول حاکم و روش های تحلیل ریسک سیستم های آبی
- ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:** بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری
- ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۴۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

سایر موارد در صورت نیاز قید- شود.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کامپیوتر و ویدئو پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

- Loucks, D. P. and Ellco Van Beek (Y) A Water Resources Systems Planning and Management: An Introduction to Methods, Models and Applications., UNESCO, Netherlands.

- Mays L.W and Tung Y-K, (194) Hydrosystems Engineering and Management, McGraw Hill, USA.

- Simonovic, S. P. (۲۰۰۹) Managing Water Resources: Methods and Tools for a Systems Approach, UNESCO Publishing, France.

- Vedula, S. and Mujumdar, P. P. (9) Water Resources Systems: Modeling Techniques and Analysis, A Tata McGraw Hill, New Delhi

۵- بزرگ حداد، بلوری و آشفته. پ (۱۳۹۱) مهندسی و مدیریت سامانه های آبی. بزرگ حداد، آشفته ب و سیف اللهی آغمیونی س (۱۳۹۲) مدیریت و برنامه ریزی سامانه های منابع آب

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: ارائه مجازی قسمتی از درس به صورت مجازی و الکترونیکی امکان پذیر است.



الف: عنوان درس به فارسی: هیدرولیک انتقال رسوب		
نوع درس و واحد	Hydraulics of Sediment Transport	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس پیش نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۳	تعداد واحد:
مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/> موسسه نیست	۶۴	تعداد ساعت:
		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- آشنایی با مباحث و قوانین حاکم بر انتقال رسوبات در مجاری روباز

اهداف ویژه:

- آشنایی با مکانیزم انتقال رسوب و روش تعیین آستانه حرکت رسوب
- آشنایی با روشهای طراحی مقطع کانال پایدار
- آشنایی با بار معلق و بار بستر
- آشنایی با رسوب گذاری در مخازن سدها

پ) سرفصل ها:

- ۱- کلیات: تعاریف و ضرورت شناخت انتقال رسوب، خصوصیات فیزیکی رسوب (اندازه، چگالی، شکل زاویه ایستایی، سرعت سقوط)
 - ۲- مکانیزم انتقال رسوب (روش های تعیین آستانه حرکت رسوب، آستانه معلق شدن)
 - ۳- کانال پایدار (تعریف و روشهای طراحی مقطع کانال پایدار)، تراز کاهی و ترازافزائی بستر و نحوه محاسبه آن در رودخانه ها
 - ۴- رژیم جریان و فرمهای بستر در جریان های رودخانه ای
 - ۵- منبع تأمین رسوب، چگونگی نوع حرکت رسوب (به صورت بار، بستر، بار معلق و بار شسته)، روابط تجربی بر آورد و فرموله بندی بار بستر بار معلق و بار کل رسوب، منحنی سنج رسوب و بر آورد میزان رسوب (بار بستر، بار معلق و بار کل) سالیانه و به کمک داده های اندازه گیری رسوبگذاری در مخزن
 - ۶- روشهای تجربی و نظری توزیع رسوب در مخازن سدها، جریان غلیظ در رودخانه ها و مکانیزم حرکت آن در مخازن سدها
 - ۸- آشنائی با وسائل و روشهای اندازه گیری بار رسوبی آزمایشگاهی و میدانی، آبشستگی در پایه های پل و سازه های آبی
- عملی: انجام آزمایش آستانه حرکت ذرات رسوبی یا بازدید از نزدیکترین ایستگاه هیدرومتری و آشنایی با روشهای نمونه برداری از بار بستر و بار معلق، آشنایی با روشهای دانه بندی رسوب (بستر و معلق) و تعیین غلظت رسوب و سایر مشخصات رسوب

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۳۵ درصد

آزمون پایانی ۳۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پروژکتور، لپ تاپ، امکانات انجام آزمایش های مربوط

چ) منابع علمی پیشنهادی:

شفاعی بجستان. م. (۱۳۸۷) مبانی نظری و عملی هیدرولیک انتقال رسوب انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ویرایش دوم.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه

الف: عنوان درس به فارسی: هیدرولیک جریان در محیط های متخلخل		
نوع درس و واحد	Hydraulic of Flow in Porous Media	عنوان درس به انگلیسی:
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>		دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
		۴۸
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت موسسه <input type="checkbox"/>		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)
است <input type="checkbox"/> نیست <input type="checkbox"/>		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

ب: هدف کلی: آشنایی با اصول حاکم بر حرکت آب و آلاینده ها در محیطهای متخلخل و کسب مهارت در حل معادلات حاکم

اهداف ویژه:

- به دست آوردن معادلات دیفرانسیل جریان آب در خاک و حرکت آلاینده ها در آب زیرزمینی
- حل تحلیلی معادلات دیفرانسیل جریان آب در خاک و حرکت آلاینده ها در آب زیرزمینی
- حل عددی به روش تفاضل محدود معادلات دیفرانسیل جریان آب در خاک

پ) سرفصل ها:

نظری:

۷. کلیات: نفوذ- تخلخل (درجه پوکی) - محل تشکیل لایه های آبدار- انواع لایه های آبدار- قانون دارسی- مقاومت در مقابل جریان در محیط های متخلخل - خصوصیات هیدرودینامیکی لایه های آبدار
۸. معادلات حرکت جریان آب در محیط متخلخل - حل معادلات دیفرانسیل جزئی مربوط به جریان آب در محیط های متخلخل
۹. فرآیندهای انتقال آلاینده ها در آبهای زیرزمینی
۱۰. جریان آب در ناحیه غیر اشباع خاک
۱۱. استفاده از روش های عددی در حل معادلات دیفرانسیل جریان آب در محیط های متخلخل

عملی:

۱. مدل های کامپیوتری: شبیه سازی جریان آب در سفره های آب زیرزمینی با استفاده از مدل Modflow
۲. ترسیم شبکه جریان در پی نفوذپذیر سدها و همچنین بدنه نفوذپذیر سدهای خاکی با استفاده از مدل Seep2D و شبیه سازی جریان در ناحیه غیر اشباع خاک با استفاده از مدل Hydrus1D

۳. (ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۲۵ درصد
آزمون پایانی	۲۵ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پروژکتور، لپ تاپ، امکانات انجام آزمایش های مربوط

(چ) منابع علمی پیشنهادی:



- محمودیان شوشتری، م. (۱۳۹۰). هیدرولیک آبهای زیرزمینی انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز
- بهروز کوهنجانی، س. و سامانی، ن. (۱۳۹۴). هیدروژئولوژی کاربردی، تالیف: سی. دبلیو. فتر، ویرایش چهارم، انتشارات نوید شیراز.
- Willis, R., and Yeh, G.W. (۱۹۸۷). Groundwater systems planning and management- Prentice-Hall. Ahlfeld, D., and A. Muligan. (۲۰۰۰). Optimal management of flow in groundwater systems. Academic Press.
- Bear, J., and A. Verruijt. (۱۹۸۷). Modeling groundwater flow and pollution. Reidel publishing.
- Dullien F.A.L. (۱۹۹۲). Porous Media, Fluid Transport and Pore structure, Academic Press, Aban ۲۱

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه

