

آزمون ۱

ردیف	نام دروس	مباحث (علوم و مهندسی آب - منابع آب)
۱	زبان انگلیسی	<p>گرامر: اسم، حرف تعریف، ضمائر، افعال، صفت‌ها، قیدها، مصدر و تطابق، حروف اضافه و ربط، گزاره‌های قیدی و گزاره‌های وصفی</p> <p>واژگان: کل فصل مطالعه شود.</p> <p>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</p>
۲	استعداد تحصیلی	<p>کمیتی: حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (درصد - نسبت و تناسب - مجموعه‌ها، توان - رادیکال‌ها - مجموعه اعداد - اعداد زوج و فرد - مقایسه اعداد و عبارات - اتحادها و عبارات‌های جبری - معادلات و دستگاه معادلات - تعیین علامت - نامساوی‌ها و نامعادلات - تصاعد - لگاریتم - آمار - آنالیز ترکیبی و احتمال - نظریه اعداد).</p> <p>استدلال منطقی: (گزاره‌های منطقی - انواع استدلال - رابطه علت و معلولی - روش‌های نقد ارتباط علی - تضعیف استدلال)</p> <p>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</p>
یک درس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:		
۳	ریاضیات (۱،۲،۳)	<p>تابع (تعریف انواع تابع و مفاهیم مرتبط با آن - به دست آوردن دامنه و برد توابع - مفهوم فاکتوریل و بسط دو جمله‌ای - مقاطع مخروطی (منحنی‌های درجه دو)) - حد و پیوستگی (مفهوم حد و قضایای مربوط به آن - صورت‌های مبهم - پیوستگی - مجانب توابع و انواع آن) - مشتق و کاربرد مشتق (مفهوم مشتق و فرمول‌های مشتق‌گیری - آهنگ متوسط و لحظه‌ای تغییر و آهنگ‌های وابسته - نوشتن معادلات خطوط قائم و مماس بر یک منحنی - نقاط اکسترمم و نقطه‌ی عطف - مسائل بهینه‌سازی (کاربرد عملی مشتق) - بررسی قضایای مقدار میانگین، رل و کشی - تعریف دیفرانسیل و محاسبه‌ی مقدار تقریبی تابع</p> <p>انتگرال (فرمول‌های انتگرال‌گیری و استفاده از تغییر متغیر در انتگرال‌گیری - محاسبه‌ی انتگرال‌های شامل توابع مثلثاتی و هیپربولیک که با توان‌های مختلف فرد یا زوج هستند - روش انتگرال‌گیری جزء به جزء - انتگرال‌گیری به روش تجزیه کسرها - انتگرال معین و خواص آن - محاسبه انتگرال‌های شامل جزء صحیح و قدرمطلق - انتگرال‌های غیرعادی (ناسره) - مشتق‌گیری از انتگرال - معرفی توابع گاما و بتا) - کاربرد انتگرال (محاسبه‌ی حد مجموع به کمک انتگرال معین - محاسبه سطح محصور - محاسبه حجم حاصل از دوران - محاسبه‌ی طول قوس منحنی - محاسبه مساحت سطح حاصل از دوران یک منحنی - محاسبه مختصات مرکز ثقل و گشتاورها - دنباله و سری) (تعریف دنباله، بررسی همگرایی و واگرایی دنباله‌ها - صعودی و نزولی بودن دنباله‌ها و تعریف دنباله‌های کران‌دار و بی‌کران - دنباله‌های بازگشتی - سیگما و خواص آن، مفهوم سری و شرط همگرایی سری‌ها - به دست آوردن حاصل سری‌های عددی - آزمون‌های همگرایی برای سری‌های مثبت - سری‌های متناوب، همگرایی مطلق و مشروط - تعریف سری‌های توانی، محاسبه شعاع و فاصله‌ی همگرایی سری‌های توانی - سری‌های تیلور و مک لورن)</p> <p>مفاهیم اولیه معادلات دیفرانسیل معمولی (مفهوم جواب در معادلات دیفرانسیل - رابطه بین معادلات دیفرانسیل و دسته منحنی - تعیین مسیرهای متعامد یک دسته منحنی ۱- پارامتری) - معادلات دیفرانسیل مرتبه اول (معادلات دیفرانسیل جدا شونده - معادلات همگن - معادلات دیفرانسیل با یک متغیر خطی - معادلات دیفرانسیل کامل - معادلات قابل تبدیل به معادلات کامل - معادلات دیفرانسیل خطی و برنولی - معادلات دیفرانسیل ریکاتی - حالت‌های دوم و سوم در معادلات دیفرانسیل مرتبه اول - وجود یکنمایی جواب در معادلات دیفرانسیل مرتبه اول)</p> <p>معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم (حالات خاص حل معادلات مرتبه دوم - معادلات خطی مرتبه دوم - قضیه - جواب‌های اساسی معادله دیفرانسیل خطی مرتبه دوم همگن - تعریف - حل معادله خطی مرتبه دوم همگن - معادله خطی مرتبه دوم همگن با ضرایب ثابت - معادله خطی مرتبه دوم همگن با ضرایب ثابت - معادله لژاندر مرتبه دوم همگن - معادله لژاندر مرتبه دوم همگن - روش کاهش مرتبه - جواب</p>

	<p>خصوصی معادله خطی غیرهمگن - روش تغییر پارامتر (لاگرانژ) - روش اپراتور معکوس - روش ضرایب نامعین - معادله خطی مرتبه دوم کامل - روش حذف ضریب مشتق)</p>
<p>۴ مکانیک سیالات</p>	<p>کلیات (کلیات - مقایسه جامدات و سیالات - قانون لزجت نیوتن - سیالات غیرنیوتنی - تراکم پذیری مایعات - کشش سطحی - محاسبه ارتفاع مویبگی در لوله‌ها - انواع کمیت‌ها - انواع نیروها - تنش در یک نقطه از سیال ساکن و جریان غیر لزج - خواص تنش) - استاتیک سیالات (استاتیک سیالات - فشار - تغییرات فشار در سیال ساکن غیر قابل تراکم - تغییرات فشار با ارتفاع برای سیال ساکن قابل تراکم - اثرات نیروی سطحی روی سیال مجبوس و ساکن - نیروی هیدرواستاتیک وارده به سطوح مسطح غوطه‌ور در سیال غیر قابل تراکم - نیروی هیدرواستاتیک وارده بر سطوح مسطح افقی - منشور فشار - نیروی هیدرواستاتیک وارده بر سطوح منحنی غوطه‌ور - قوانین شناوری - حالت‌های مختلف شناوری - معیار پایداری اجسام غوطه‌ور - معیار پایداری اجسام شناور) - مفاهیم جریان سیال و معادلات بنیادی (تعاریف اولیه - جریان دائمی و غیردائمی (پایدار و ناپایدار) - خط جریان - مسیر جریان (خط مسیر) - لوله جریان - جریان یکنواخت و غیریکنواخت - جریان تراکم‌پذیر و تراکم‌ناپذیر - کاربرد روش میدان - شتاب یک ذره جریان - جریان چرخشی و غیرچرخشی - قوانین اصلی و فرعی برای محیط پیوسته - رابطه بین روش سیستم و روش حجم کنترل - جریان یک بعدی - قوانین اصلی برای سیستم‌ها و حجم کنترل‌های محدود - قانون دوم نیوتن (معادله منتوم) - برخورد فواره‌ها (جت‌ها) و نیروی رانش مربوطه - جت برخوردی بر صفحه تخت شیب‌دار ساکن - در امتداد عمود بر صفحه - در امتداد موازی صفحه - جت برخوردی و به طور مماسی بر پره ساکن - معادله لنگر منتوم - کاربرد معادله منتوم و لنگر منتوم در مورد پمپ و توربین - قانون اول ترمودینامیک (قانون بقاء انرژی) - معادله برنولی - کاربرد معادله برنولی برای جریان غیر چرخشی - لوله پیتوت - تعیین دبی خروجی واقعی از یک مخزن بزرگ - قانون دوم ترمودینامیک)</p> <p>فرد دیفرانسیلی قوانین اصلی (اصل بقای جرم (معادله پیوستگی دیفرانسیلی) - قانون دوم نیوتن، معادله اولر - کاربردهای معادله اولر - انتگرال‌گیری از حالت دائمی معادله اولر، معادله برنولی - جریان‌های لزج عمومی و قانون لزجت استوکس - معادلات ناویه - استوکس برای جریان غیر قابل تراکم آرام - جریان دو بعدی آرام بین صفحات موازی - جریان در یک لوله مدور - معادلات ساده شده ناویه - استوکس برای یک لایه بسیار نازک از جریان) - آنالیز ابعادی و تشابه (تعیین اعداد بی‌بعد - گروه‌های بی‌بعد مهم در مکانیک سیالات و مفهوم فیزیکی آنها - تشابه - رابطه بین آنالیز ابعادی و تشابه - نکات مهم تشابه مدل و نمونه اصلی) - جریان تراکم‌پذیر لزج در لوله‌ها (جریان تراکم‌ناپذیر لزج در لوله‌ها - جریان‌های آرام و درهم - بررسی معادله پیوستگی در جریان دائمی، آرام و تراکم‌ناپذیر داخل لوله افقی با مقطع ثابت - بررسی قانون اول ترمودینامیک - جریان پوازی (جریان تراکم‌ناپذیر آرام داخل لوله) - جریان درهم - پروفیل سرعت در جریان درهم - رابطه تجربی بلازیوس برای تعیین تنش برشی روی جداره در لوله‌های صاف - سرعت متوسط - ضریب تصحیح انرژی جنبشی - ضریب تصحیح منتوم - افت‌های موضعی - خط تراز هیدرولیک - خط تراز انرژی - مقاطع غیردایره‌ای - کاونتاسیون - تخلخل - شعاع هیدرولیکی - رابطه افت فشار با سرعت متوسط)</p>
مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:	
<p>۵ مهندسی منابع آب تکمیلی</p>	<p>یادآوری مبانی هیدرولوژی - برآورد جریان‌های سطحی - آنالیز هیدروگراف منابع آبهای زیر زمینی - هیدرولیک چاه - انواع سدهای انحرافی و مخزنی - شرایط بهینه یودن پروژه تجزیه و تحلیل معیار سود به هزینه - منحنی تداوم جریان - روندیابی سیل - خشکسالی. شاخص‌های بین المللی سنجش میزان بحران آب - روش‌های طراحی سیستم استحصال آب - طراحی سطوح آبیگر باران - شاخص‌های بهره‌وری آب کشاورزی - شاخص‌های عملکردی سیستم (قابلیت اطمینان، برگشت پذیری، آسیب پذیری) - مدل‌سازی سیستم‌های منابع آب (شبیه‌سازی و بهینه‌سازی) - مفاهیم سامانه‌های منابع آب</p>
<p>۶ آب‌های زیرزمینی تکمیلی</p>	<p>کلیات (هیدرولوژی، آب زیرزمینی، فرق هیدرولوژی با ژئوهیدرولوژی)، خصوصیات فیزیکی آب و محیط متخلخل (خصوصیات آب، خصوصیات محیط متخلخل، انرژی کل و مؤلفه‌های بار آبی) اصول جریان آب زیرزمینی. محاسبه بار فشاری در سیلندر. حرکت آب در خاک - قانون داریسی - جریان شعاعی در چاه‌ها (معادلات و فرضیات تاپس). ویژگی‌های هیدروپنوماتیکی سفره آب.</p>
<p>۷ هیدرولوژی آب‌های سطحی تکمیلی</p>	<p>تعریف هیدرولوژی، جایگاه هیدرولوژی آب‌های سطحی، متغیرهای هیدرولوژی و ارتباط آن‌ها در مقیاس بزرگ، حوضه‌های آبریز، مروری بر هوا و اقلیم‌شناسی (تأثیر بر هیدرولوژی، تفکیک از هیدرولوژی)، بارندگی (مشخصات بارندگی و برگاب، بارندگی (تغییرات مکانی و زمانی،</p>

منحنی‌های IDF و DAD)، محاسبه بارش منطقه ای (روش چندضلعی تیسن). تبخیر و تعرق (روش‌های محاسبه تبخیر از سطوح آب‌های آزاد) اقلیم شناسی و خشکسالی. تعیین دوره های خشک و تر. شاخص های خشکسالی کشاورزی. تحلیل خشکسالی هیدرولوژیکی.

*در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.

آزمون ۲

ردیف	نام دروس	مباحث (علوم و مهندسی آب - منابع آب)
۱	زبان انگلیسی	<p>گرامر: وجوه وصفی، گزاره‌های اسمی، نقل قول و گزارش، وجوه سببی، عبارات مقایسه‌ای، ساختار جمله و نکات تکمیلی</p> <p>واژگان: کل فصل مطالعه شود.</p> <p>درک مطلب: کل فصل مطالعه شود</p>
۲	استعداد تحصیلی	<p>کمیتی: حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (مسافت و سرعت - حرکت بر روی دایره - زاویه - هندسه - اشکال - تالس و تشابه - محیط و مساحت - هندسه اشکال فضایی - ساعت - مسائل متفرقه - سوالات هوش).</p> <p>استدلال منطقی: (تقویت استدلال، نتیجه‌گیری از متن - تعیین موضوع متن - مفروض پنهان - استدلال‌های مشابه به هم</p> <p>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>درک مطلب: کل فصل مطالعه شود.</p>
یک درس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:		
۳	ریاضیات ۱ و ۲ و ۳	<p>دستگاه مختصات قطبی (دستگاه مختصات قطبی و مفاهیم مرتبط به آن - محاسبه‌ی طول قوس - محاسبه مساحت محصور، سطح و حجم حاصل از دوران در منحنی‌های قطبی) - اعداد مختلط (اعداد مختلط و خواص آن - ریشه یک عدد مختلط و معادله‌های مختلط - نواحی در صفحه مختلط) - هندسه تحلیلی و جبر خطی (ماتریس و خواص آن - دترمینان و کاربردهایش - رتبه‌ی ماتریس - بردارها در فضای سه‌بعدی - خط و صفحه در فضا) - رویه‌ها، خم‌ها و توابع برداری (انواع رویه‌ها در فضای سه‌بعدی - منحنی‌های پارامتری و تعریف توابع برداری - انحناء و تاب) - توابع چند متغیره (دامنه، برد، حد و پیوستگی توابع چند متغیره - مشتق جزئی توابع چند متغیره - مشتق زنجیره‌ای و ضمنی - گرادیان و مشتق جهتی سوئی - کاربردهای دیگر گرادیان - کرل، دیورژانس و لاپلاسیان - نقاط بحرانی توابع چند متغیره)</p> <p>انتگرال‌های چند گانه (محاسبه‌ی انتگرال‌های دو گانه - تغییر متغیر در انتگرال‌های دو گانه - کاربردهای انتگرال دو گانه - انتگرال‌های سه گانه - تغییر متغیر در انتگرال‌های سه گانه - کاربردهای انتگرال سه گانه) انتگرال روی خط یا انتگرال روی منحنی (انتگرال روی خط یا انتگرال روی منحنی - تعاریف دیگر و کاربردهای انتگرال خط - میدان‌های پایستار - قضیه گرین) - انتگرال روی سطوح (انتگرال روی سطوح برای توابع حقیقی و کاربردهای آن - انتگرال سطح برای توابع برداری و قضیه دیورژانس - قضیه استوکس)</p> <p>سری‌ها (مفاهیم مقدماتی - I. حل معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم همگن حول نقاط عادی - II. حل معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم حول نقاط غیرعادی - معادله دیفرانسیل لژاندر و توابع لژاندر - تابع گاما - معادله دیفرانسیل بسل و توابع بسل - معادله بسل پیراسته)</p> <p>تبدیل لاپلاس و کاربردهای آن (I. تبدیل لاپلاس - تبدیل لاپلاس تابع پله واحد - تبدیل لاپلاس تابع دلنای دیراک - تبدیل لاپلاس توابع متناوب - تبدیل لاپلاس و انتقال - تبدیل لاپلاس و مشتق - تبدیل لاپلاس و انتگرال - تبدیل لاپلاس و تغییر مقیاس - تبدیل لاپلاس و حل معادلات دیفرانسیل - تبدیل لاپلاس و معادلات انتگرال - تبدیل لاپلاس و حل دستگاه‌های معادلات دیفرانسیل خطی - حالت خاص حل دستگاه معادلات دیفرانسیل متعارفی همگن - حل دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی ناهمگن - روش ماتریسی حل دستگاه متعارفی ناهمگن)</p>
۴	مکانیک سیالات	<p>لایه مرزی (ضخامت لایه مرزی - ضخامت جابجایی - ضخامت ممتوم - معادلات ساده شده لایه مرزی برای جریان آرام، معادله بلازیوس - معادله انتگرال ممتوم فون کارمن و اصطکاک سطحی - انتقال در جریان روی صفحه - لایه مرزی درهم برای صفحات مسطح صاف - درآگ اصطکاکی ناشی از لایه مرزی درهم روی صفحات مسطح صاف - درآگ اصطکاکی لایه مرزی درهم برای صفحات زبر - جریان روی مرزهای منحنی، جدایی - آغاز وقوع جدایی - درآگ وارده به اجسام غوطه‌ور - نیروی لیفت - جریان حول یک استوانه - سهم درآگ فشاری و اصطکاکی در درآگ کل در</p>

حالت‌های خاص - توزیع فشار حول یک استوانه) - **توپور ماشین‌ها** (رابطه‌های تشابه و آنالیز ابعادی در توربو ماشین‌ها - راندمان توربو ماشین‌ها (بازده کلی یا مکانیکی - هد خالص مکش مثبت - پمپ‌ها) **جریان تراکم‌پذیر یک بعدی** (طبقه‌بندی متداول جریان‌های تراکم‌پذیر - فرآیند ایزتروپیک - تفاوت مهم جریان‌های مادون صوت و مافوق صوت یک بعدی - جریان واقعی در شیپوره در شرایط طراحی - موج ضربه‌ای قائم - تغییرات خواص در عرض موج ضربه‌ای قائم - روابط موج ضربه‌ای قائم برای گاز کامل - موج ضربه‌ای مایل)

جریان پتانسیل (جریان پتانسیل - رابطه بین تابع جریان و پتانسیل سرعت برای جریان‌های دو بعدی، غیر قابل تراکم و غیر چرخشی - خطوط پتانسیل ثابت - تحلیل اساسی جریان غیر چرخشی، دو بعدی و غیر قابل تراکم - شرایط مرزی برای جریان‌های غیر لزج - مختصات قطبی - جریان‌های ساده - چشمه و چاه دو بعدی - گرداب ساده - دوقطبی - انطباق (Superposition) جریان‌های ساده دو بعدی - جریان حول یک استوانه بدون چرخش - لیفت و دراگ برای استوانه بدون چرخش - جریان حول یک استوانه چرخان - محاسبه لیفت برای استوانه چرخان - بیضی رانکین) - **جریان در کانال‌های روباز** (جریان در کانال‌های روباز - طبقه‌بندی انواع جریان - خصوصیات هندسی مقطع جریان - جریان زیر بحرانی، بحرانی و فوق بحرانی - درجه آبگیر و کنترل پایین دست و بالا دست جریان - انرژی مخصوص، عمق بحرانی و سرعت بحرانی - انرژی مخصوص در کانال‌های با مقطع اختیاری - پرش هیدرولیکی - ضریب شزی - رابطه مانینگ - مقطع عرضی بهینه کانال - شیب بحرانی)

مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:

۵	مهندسی منابع آب تکمیلی	<p>بهره برداری مخزن - هیدروالکتریک - مهندسی رودخانه - مدیریت حوضچه رسوبگیر - کیفیت آب - آلودگی‌های آبهای سطحی و زیرزمینی - حفاظت محیط زیست - تامین و انتقال آب - روش‌های بهینه سازی از منابع آب - برنامه ریزی خطی (روش سیمپلکس) - جمع آوری و انتقال فاضلاب‌های سطحی - انتقال آب بین حوضه ای - مخازن چندمنظوره - رابطه توازن حجمی مخزن - ماتریس هیشین</p>
۶	آب‌های زیرزمینی تکمیلی	<p>اکتشاف و بهره‌برداری منابع آب (انواع لایه آبدار، انواع مخازن آب زیرزمینی، انواع سفره های آب زیرزمینی، سطح آزاد و سطح پیرومتری، نقشه های تراز آب زیرزمینی، نقشه هم عمق آب زیرزمینی، شبکه جریان، انواع روش های حفاری چاه، موارد استفاده نقشه های هم عمق، روش های بررسی حوضه آب زیرزمینی، روش ژئوالکتریک، لاگینگ چاه، جریان ایده آل، جریان پایدار (ماندگار)، قانون پیوستگی استخراج آب های زیرزمینی، عملیات تکمیل و تجهیز چاه، پمپ ها، قنات، چشمه، مراحل اولیه مطالعات آب زیرزمینی، بیلان آب، انواع ناهمگنی (k متفاوت در مکان های متفاوت)، مرزهای فیزیکی موجود در آبهای زیرزمینی، انواع آزمایش پمپاژ، گنجایش ویژه چاه (Well Specific Capacity)، بهره برداری از آب زیرزمینی، لوله گذاری در چاه، بازدهی چاه پمپاژ) هیدرولیک آب‌های زیرزمینی (هیدرولیک جریان پایدار، ابدهی تأخیری در سفره آزاد)، جریان شعاعی در لایه های محصور (فرضیات دوپوئی - فورشمایر)، زمان پیمایش آب زیرزمینی، معادلات دیفرانسیلی جریان آب زیرزمینی در محیط اشباع، روش کوپر-جاکوب، هیدروشیمی (تقسیم بندی آب ها از نظر سختی، خصوصیات فیزیکی آب های زیرزمینی، نمودار ویلکوکس) مرز آب شور و شیرین (نظریه گیبین - هرزبرگ، راه های جلوگیری از پیشروی آب شور) مدل آب‌های زیرزمینی (تغذیه مصنوعی) تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی (مدل سازی آب زیرزمینی، انواع مرزهای هیدرولیکی)، کیفیت آبهای زیرزمینی</p>
۷	هیدرولوژی آب‌های سطحی تکمیلی	<p>نفوذ (تعریف، روش‌های محاسبه، شاخص‌های نفوذ)، خصوصیات فیزیکی حوضه مؤثر بر ایجاد رواناب، هیدرومتری و روش‌های مستقیم اندازه‌گیری آب، منحنی سنج‌دبی، رواناب سطحی (هیدروگراف سیلاب، جداسازی دبی پایه، منحنی تداوم جریان)، تخمین ابدهی سالانه (روش جاستین)، دبی اوج سیلاب (روش استدلالی)، تحلیل هیدروگراف (هیدروگراف واحد) - سیلاب طرح - آنالیز فراوانی سیلاب (آزمون همگنی منطقه ای)، آمار و احتمالات در هیدرولوژی (فرایند تصادفی)، توزیع نرمال (تابع چگالی احتمال نرمال)، ریسک در هیدرولوژی، - تحلیل روند سری های زمانی هیدرولوژیکی (آزمون من - کندال)، مولفه های سری زمانی هیدرولوژیکی، فرسایش و حمل رسوب.</p>

*در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.