

# آزمون ۱

| ردیف                                      | نام دروس          | مباحث (علوم و مهندسی آب - سازه‌های آبی)   |
|---|-------------------|---|
| ۱   | زبان انگلیسی      | <p><b>گرامر:</b> اسم، حرف تعریف، ضمائر، افعال، صفت‌ها، قیدها، مصدر و تطابق، حروف اضافه و ربط، گزاره-های قیدی و گزاره‌های وصفی</p> <p><b>واژگان:</b> کل فصل مطالعه شود.</p> <p><b>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</b></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 عبارت‌های جبری - معادلات و دستگاه معادلات - تعیین علامت - نامساوی‌ها و نامعادلات - تضاد - 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>   |
| <b>یک درس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b> |                   |   |
| ۳   | ریاضیات ۱ و ۲ و ۳ | <p><b>تابع</b> (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)) - <b>حد و پیوستگی</b> (مفهوم حد و قضایای مربوط به آن - صورت‌های مبهم - پیوستگی - مناجب توابع و انواع آن) - <b>مشتق و کاربرد مشتق</b> (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><b>انتگرال</b> (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) - <b>کاربرد انتگرال</b> (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 - <b>دنباله و سری</b>) (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><b>مفاهیم اولیه معادلات دیفرانسیل معمولی</b> (مفهوم جواب در معادلات دیفرانسیل - رابطه بین معادلات دیفرانسیل و دسته منحنی - تعیین مسیرهای متعامد یک دسته منحنی ۱- پارامتری) - <b>معادلات دیفرانسیل مرتبه اول</b> (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><b>معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم</b> (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 <math>n</math> همگن با ضرایب ثابت - معادله لژاندر مرتبه دوم همگن - معادله لژاندر مرتبه <math>n</math> 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><b>کلیات</b> (کلیات - مقایسه جامدات و سیالات - قانون لزجت نیوتن - سیالات غیرنیوتنی - تراکم پذیری مایعات - کشش سطحی - محاسبه ارتفاع مویبندی در لوله‌ها - انواع کمیت‌ها - انواع نیروها - تنش در یک نقطه از سیال ساکن و جریان غیر لزج - خواص تنش) - <b>استاتیک سیالات</b> (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) - <b>مفاهیم جریان سیال و معادلات بنیادی</b> (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 ممنتوم) - 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 ممنتوم - کاربرد معادله ممنتوم و لنگر ممنتوم در مورد پمپ و توربین - قانون اول ترمودینامیک (قانون بقا 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><b>فرد دیفرانسیلی قوانین اصلی</b> (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 ناویر - استوکس برای یک لایه بسیار نازک از جریان) - <b>آنالیز ابعادی و تشابه</b> (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) - <b>جریان تراکم‌پذیر لزج در لوله‌ها</b> (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 ممنتوم - افت‌های موضعی - خط تراز هیدرولیک - خط تراز انرژی - مقاطع غیردایره‌ای - کاونتاسیون - تخلخل - شعاع هیدرولیکی - رابطه افت فشار با سرعت متوسط)</p> |
| <p>مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:</p>    |   |
| <p>۵ هیدرولیک مجاری روباز تکمیلی</p>                   | <p>کلیات - تئوری جریان متغیر تدریجی (دائمی) در کانال‌های باز - محاسبات جریان متغیر تدریجی (دائمی) در کانال‌های باز</p>  |
| <p>۶ هیدرولیک انتقال رسوب ۱</p>                        | <p>آستانه حرکت ذرات رسوب - طراحی کانال‌های پایدار - جریان در کانال‌های آب‌رفتی</p>  |
| <p>۷ طراحی سازه‌های آبی تکمیلی</p>                     | <p>سد - سرریزها و سازه‌های مستهلک‌کننده انرژی - آبگیرها - تبدیل‌ها، دریچه‌ها و شیرها</p>  |
| <p>*در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.</p> |   |

## آزمون ۲

| ردیف                                      | نام درس         | مباحث (علوم و مهندسی آب - سازه‌های آبی)   |
|---|-----------------|---|
| 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>  |
| <b>یک درس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b> |                 |   |
| ۳   | ریاضیات (۱،۲،۳) | <p><b>دستگاه مختصات قطبی</b> (دستگاه مختصات قطبی و مفاهیم مرتبط به آن - محاسبه‌ی طول قوس - محاسبه مساحت محصور، سطح و حجم حاصل از دوران در منحنی‌های قطبی) - <b>اعداد مختلط</b> (اعداد مختلط و خواص آن - ریشه یک عدد مختلط و معادله‌های مختلط - نواحی در صفحه مختلط) - <b>هندسه تحلیلی و جبر خطی</b> (ماتریس و خواص آن - دترمینان و کاربردهایش - رتبه‌ی ماتریس - بردارها در فضای سه‌بعدی - خط و صفحه در فضا) - <b>رویه‌ها، خم‌ها و توابع برداری</b> (انواع رویه‌ها در فضای سه‌بعدی - منحنی‌های پارامتری و تعریف توابع برداری - انحناء و تاب) - <b>توابع چند متغیره</b> (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><b>انتگرال‌های چند گانه</b> (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) <b>انتگرال روی خط یا انتگرال روی منحنی</b> (انتگرال روی خط یا انتگرال روی منحنی - تعاریف دیگر و کاربردهای انتگرال خط - میدان‌های پایستار - قضیه گرین) - <b>انتگرال روی سطوح</b> (انتگرال روی سطوح برای توابع حقیقی و کاربردهای آن - انتگرال سطح برای توابع برداری و قضیه دیورژانس - قضیه استوکس)</p> <p><b>سری‌ها</b> (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><b>تبدیل لاپلاس و کاربردهای آن</b> (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><b>لایه مرزی</b> (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 - دراگ اصطکاکی ناشی از لایه مرزی درهم روی صفحات مسطح صاف - دراگ اصطکاکی لایه مرزی درهم برای صفحات زبر - جریان روی مرزهای منحنی، جدایی - آغاز وقوع جدایی - دراگ وارده به اجسام غوطه‌ور - نیروی لیفت - جریان حول یک استوانه - سهم دراگ فشاری و اصطکاکی در دراگ 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 ایزنتروپیک - 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، غیرقابل تراکم و غیرچرخشی - خطوط پتانسیل ثابت - تحلیل اساسی جریان غیرچرخشی، دو بعدی و غیرقابل تراکم - شرایط مرزی برای جریان‌های غیرلزج - 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:**

|   |                             |   |
|---|-----------------------------|---|
| جریان متغیر مکانی جریان‌های غیردائمی جریان غیرماندگار معادلات حاکم بر جریان ناپایدار در مجاری روباز               | هیدرولیک مجاری روباز تکمیلی | ۵ |
| روش‌های محاسبه میزان انتقال رسوب - آبشستگی - روش‌های اندازه‌گیری و نمونه‌برداری رسوب                              | هیدرولیک انتقال رسوب ۱      | ۶ |
| نیروگاه‌های آبی و ایستگاه‌های پمپاژ سازه‌های هیدرولیکی در خطوط انتقال آب و در شبکه‌های آبیاری طراحی کانال‌های باز | طراحی سازه‌های آبی تکمیلی   | ۷ |

\*در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.