

: کاربرد معادلات دیفرانسیل در زندگی اجتماعی

بعضی‌ها فکر می‌کنند آینده را نمی‌شود پیش بینی کرد. کارشناسان ثابت می‌کنند که می‌شود. نیازی به کف بینی و فال گرفتن هم نیست. این بار با روش‌های کاملاً علمی سر و کار دارید. علمی مثل آمار، معادلات دیفرانسیل و نرم‌افزارهای کامپیوتری در کنار هم جمع می‌شوند و دانشی را می‌سازند به نام شبیه‌سازی که می‌تواند آینده را پیش بینی کند. هزینه‌های هنگفت، خطر تجربه‌های واقعی و خیلی مشکل‌های دیگر باعث شده شبیه‌سازی جای خود را در بخش‌های مختلف زندگی بشر باز کند. حالا دیگر با کمک شبیه‌سازها لازم نیست برای آموزش تیر اندازی یا خلبانی تفنگ و هواپیمای واقعی وجود داشته باشد. البته این فقط یکی از کاربردهای علم شبیه‌سازی است. امروزه انواع مختلف شبیه‌سازی کاربردهای بسیار گسترده‌ای دارد که حتی در سیاستگذاری‌های کلان هم استفاده می‌شود. سراغ دکتر رضا سمیع‌زاده، استادیار دانشگاه الزهراء، عضو هیات مدیره و دبیر انجمن مهندسی صنایع ایران رفته‌ایم تا نگاه موشکافانه‌تری به این علم بیندازیم. در شبیه‌سازی همیشه با یک محیط فیزیکی شبیه‌سازی شده سر و کار داریم؟ چند مدل شبیه‌سازی وجود دارد. یک نوع از آن شبیه‌سازی فیزیکی است. این نوع شبیه‌سازی مربوط به سیمولاتورهاست. ویژگی این نوع از شبیه‌سازی این است که یک محیط واقعی در دنیای فیزیکی طوری طراحی می‌شود که بیشترین شباهت را به شرایط واقعی داشته باشد. در این سیمولاتورها اپراتور می‌تواند شرایط محیط واقعی را در یک فضای غیرواقعی و شبیه‌سازی شده تجربه کند. در شبیه‌سازی چنین محیط‌هایی بحث جدیدی به صورت فضاهای شبیه‌Game هم وجود دارد. وقتی قرار است یک کلانتری ساخته شود، می‌توان ابتدا آن را به شکل Game شبیه‌سازی کرد. افراد می‌توانند پیش از ورود به کلانتری واقعی، محیط آن را در یک فضای مجازی کامپیوتری تجربه کنند. در واقع نوعی سیمولاتور غیرفیزیکی است. این نوع شبیه‌سازی کاربرد آموزشی دارد؟ یکی از کاربردهایش آموزش است. برای مثال اگر کسی بخواهد رانندگی، تیراندازی یا خلبانی یاد بگیرد، با استفاده از سیمولاتورها آموزش با کمترین هزینه و بدون خطر انجام می‌شود. در واقع کارآموز با قرار گرفتن در یک محیط فیزیکی شبیه‌سازی شده بدون اینکه تیر و تفنگ واقعی وجود داشته باشد، احساس کند که تیر شلیک کرده و یا روی زمین احساس پرواز با یک هواپیمای واقعی را داشته باشد. این سیمولاتورها علاوه بر کاربرد آموزشی برای تمرین یا حتی مدرک دادن هم استفاده می‌شود. شبیه‌سازهایی که با آمار و محاسبه سر و کار دارند، چطور عمل می‌کنند؟ در این نوع از شبیه‌سازی تحلیل گذشته و شناسایی عملکرد گذشته اهمیت دارد. در واقع ابتدا اطلاعات مربوط به گذشته جمع‌آوری و بررسی می‌شود. سپس بر اساس دانسته‌های موجود برای رفتار پدیده مورد نظر مدل ریاضی طراحی می‌شود. طراحان مدل ریاضی پس از تایید مدل، از آن برای پیش بینی آینده استفاده می‌کنند. این نوع از شبیه‌سازی به دو دسته پیوسته و گسسته تقسیم می‌شود. در انواع گسسته از مدل‌های آماری پیچیده‌ای استفاده می‌شود و باید بتوانید رفتار واقعی پدیده را با مدل آماری هماهنگ کنید. درواقع اگر بتوانید گذشته

را پیش بینی کنید می‌توانید آینده را هم پیش بینی کنید. فقط کافی است ضرایب را تغییر دهید. برای مثال در یک بانک یا موسسه مالی اگر با کمک مدل ریاضی پیش بینی کنید که در آینده صف‌های طولانی مقابل صندوق خواهید داشت، می‌توانید تعداد صندوقدارها را افزایش دهید تا به صف‌های پیش بینی شده برخورد نکنید. این نوع شبیه‌سازی برای پیش بینی رفتار یک خط تولید یا سرویس دهنده‌های بانکی استفاده می‌شود.

در این نوع شبیه‌سازی به جامعه آماری بزرگی نیاز است؟ همیشه نه! بیش از جامعه آماری بزرگ به اطلاعات تاریخی دقیق و ثبت شده نیاز است. در بعضی از موردهایی که رفتار گذشته موجود نیست، می‌توانید از نمونه‌های آماری برای حدس زدن رفتار گذشته استفاده کنید.

شبیه‌سازی پیوسته چه تفاوتی با انواع گسسته دارد؟ شبیه‌سازی پیوسته بیشتر در ابعاد صنعتی استفاده می‌شود. در جاهایی مثل پالایشگاه‌ها و نیروگاه‌ها که با محصول‌های مجزا و قابل شمارش مثل خودرو یا یخچال و بخاری سر و کار ندارید، از شبیه‌سازی پیوسته استفاده می‌شود. با این شبیه‌سازی حتی می‌شود شکاف هسته ای را هم پیش بینی کرد. شبیه‌سازی‌هایی که درباره آنها صحبت کردیم بیشتر در ابعاد خرد استفاده می‌شوند، اما مهمترین نوع شبیه‌سازی پیوسته که امروزه بیشترین کاربرد را دارد، شبیه‌سازی دینامیکی است که برای شبیه‌سازی پدیده‌های علت و معلولی استفاده می‌شود.

پدیده‌های علت و معلولی؟

پدیده‌هایی مثل مهاجرت، فقر یا حاشیه نشینی. وقوع چنین پدیده‌هایی با هم ارتباط دارد و هر اتفاق معلول یک اتفاق دیگر است. فقر را در نظر بگیرید؛ اگر فقر زیاد شود فساد هم زیاد می‌شود. پس این دو پدیده علت و معلول هم هستند. در این نوع شبیه‌سازی ابتدا باید حلقه‌های علت و معلولی را شبیه‌سازی کنیم که به این حلقه‌ها در اصطلاح لوپ گفته می‌شود. برای مثال افزایش فساد در اثر افزایش فقر یک لوپ است. به این لوپ می‌گویند لوپ افزایشی. لوپی که اگر یک طرف آن زیاد شود، طرف دیگر هم افزایش می‌یابد. این افزایش در طول زمان همچنان ادامه خواهد داشت و لوپ بزرگ و بزرگتر می‌شود. وقتی شبیه‌سازی لوپ‌های علت و معلولی انجام شود، می‌توان برای رفع یک مشکل دنبال راه حل بود. این راه حل می‌تواند ایجاد کردن یک لوپ جدید باشد. برای مثال کارشناسان اجتماعی می‌دانند که اگر میزان تحصیلات در جامعه افزایش یابد، به دنبال آن فقر کاهش خواهد یافت. بنابراین با ایجاد یک لوپ جدید بر اساس فقر و تحصیلات، می‌توان با لوپ قبلی برخورد کرد؛ یعنی اگر لوپی داشته باشیم که در آن با افزایش سطح تحصیلی جامعه فقر کاهش پیدا می‌کند، با گذشت زمان این لوپ بزرگ می‌شود و لوپ قبلی را ضعیف می‌کند.

کند. شبیه‌سازی دینامیک امروزه کاربرد بسیار گسترده‌ای دارد و در کشورهای پیشرفته برای مسائل مختلف و متعددی استفاده می‌شود. حتی برای پیش بینی گرم شدن زمین هم کاربرد دارد. اگر بخواهید لایه ازن را بررسی کنید، نمی‌توانید فقط به مطالعه گذشته بپردازید. باید لوپ‌های مختلف مربوط به ارتباط بین لایه ازن و پدیده‌هایی مثل گازهای گلخانه‌ای و یا صنعتی شدن طراحی و بررسی شود.

در این نوع شبیه‌سازی هم مبنای کار اطلاعات آماری است؟
بر خلاف شبیه‌سازی‌های قبلی که به آنها اشاره کردیم و مبنای کار سیستم‌ها، آمار بود در شبیه‌سازی دینامیک اساس کار، معادلات دیفرانسیل است.

کامپیوتر هم کاربردی در شبیه‌سازی دارد؟
بله. در همه این شبیه‌سازی‌ها مدل سازی با کامپیوتر انجام می‌شود.
حتی در بسیاری از موارد با کمک نرم‌افزارهای ویژه انیمیشن سازی می‌شود. شبیه‌سازی خط تولید یک کارخانه را در نظر بگیرید. با کمک نرم‌افزار سینما می‌توان به صورت انیمیشن نشان داد که در بویلر چه اتفاقی می‌افتد.

بیشتر از چه نرم‌افزارهایی استفاده می‌شود؟
نرم‌افزارهای زیادی هستند که در شبیه‌سازی کاربرد دارند. مثل I think و Dynamo که در شبیه‌سازی دینامیک کاربرد دارند و Cinema و Slam که در انواع غیر دینامیک استفاده می‌شوند.

پس سابقه تاریخی علم شبیه‌سازی باید در حد سابقه پیشرفت کامپیوتر باشد؟
نه! سابقه شبیه‌سازی خیلی بیشتر از این است. در دنیا سابقه اش به بعد از جنگ جهانی دوم می‌رسد. البته آن زمان بیشتر شبیه‌سازهای فیزیکی بودند. از حدود دهه ۷۰ میلادی شبیه‌سازی‌های دینامیک آغاز شد و به تدریج گسترش یافت.

در ایران هم شبیه‌سازی چنین سابقه ای دارد؟
در ایران سابقه اش کمتر است. می‌توان گفت در حد سابقه مهندسی صنایع است، چون بیشتر در این رشته تدریس می‌شود. شبیه‌سازی دینامیک هم نخستین بار سال‌های ۶۷، ۶۸ در دانشگاه صنعتی شریف تدریس شد.

این‌ها که بیشتر کاربرد دانشگاهی است. کاربرد عملی؟
سیمولاتورها و شبیه‌سازی‌های فیزیکی در ایران کاربرد گسترده‌ای دارد. به ویژه در صنایع نظامی و هوایی مثل آموزش تیراندازی یا خلبانی.
شبیه‌سازی‌های گسسته و پیوسته چگونه؟

تدریس می‌شود ولی تا آنجا که می‌دانم کاربرد عملی چندانی ندارد. سال‌های ۷۱ و ۷۲ کارهایی در زمینه ترافیک انجام شد. ترافیک کل تهران را با آمارهای بسیار گسترده‌ای شبیه‌سازی کردند. چنین شبیه‌سازی‌هایی می‌تواند به کاهش ترافیک در شبکه راه‌های شهر کمک کند. به طور کلی شبیه‌سازی در هر جایی که نمی‌دانید اگر چه عملی انجام دهید، چه خواهد شد کاربرد دارد. در کشورهای پیشرفته کاربردهایش خیلی گسترده است. از کارخانه‌ها و صنایع مختلف تا منابع آب، انرژی، بیمارستان‌ها و پدیده‌های اجتماعی مثل مهاجرت، حاشیه نشینی، جمعیت و بیکاری. کاربرد شبیه‌سازی همیشه در پیش‌بینی آینده براساس گذشته است؟ یعنی باید گذشته‌ای برای مطالعه وجود داشته باشد؟ نمی‌شود قبل از آغاز کار تمثلاً برای راه اندازی یک کارخانه- شبیه‌سازی انجام شود؟

با فرضیه‌ها هم می‌شود کار کرد. برای مثال با فرض مقدار مشخصی از تولید شبیه‌سازی انجام می‌دهیم یا کارخانه‌های مشابه را مطالعه می‌کنیم و در نظر می‌گیریم چه کسانی چه تولیدی داشته‌اند. درواقع می‌توان گفت در آغاز یک طرح بهترین کاری که می‌شود انجام داد، شبیه‌سازی است. با شبیه‌سازی می‌توان وضعیت همه چیز را دید.

نقش مهندسان کامپیوتر و صنایع در این علم چگونه است؟ طبیعی است که نرم‌افزارهای موجود را کارشناسان کامپیوتر طراحی و برنامه نویسی کرده‌اند، اما برای مهندسان صنایع کامپیوتر در حد یک ابزار است. آنچه در اختیار آنها قرار می‌گیرد Package های آماده نرم‌افزاری است که با استفاده از آن کار شبیه‌سازی را انجام می‌دهند.

ریاضی کاربردی، محض و آنالیز ریاضی

ریاضیات علم نظم است و موضوع آن یافتن، توصیف و درک نظمی است که در «
ظواهر پیچیده نهفته است و ابزارهای اصولی این علم، مفاهیمی هستند که ما را وضعیت‌های
«می‌سازند تا این نظم را توصیف کنیم قادر

ریاضیات علم نظم است و موضوع آن یافتن، توصیف و درک نظمی است که در «
ظواهر پیچیده نهفته است و ابزارهای اصولی این علم، مفاهیمی هستند که ما را وضعیت‌های
«می‌سازند تا این نظم را توصیف کنیم قادر

نظریه‌های ریاضی یکی از قدیمی‌ترین و پایه‌ای‌ترین رشته‌های علوم است. ریاضی دانان از حل مسائل اقتصادی ریاضی، روشهای محاسبه، الگوریتمها و آخرین دستاوردهای رایانه‌ای برای دانان به دو بخش گسترده، علمی، مهندسی، فیزیک و تجاری استفاده می‌کنند. کار ریاضی

کاملاً از یکدیگر قابل تمایز نبوده تقسیم می شود. ریاضی محض و ریاضی کاربردی. این دو گروه. و اغلب با یکدیگر همپوشانی دارند

ریاضی دانان محض (نظری) با گسترش مبانی جدید و تشخیص روابط کشف نشده میان موجود ریاضی باعث گسترش دانش ریاضی می شوند. اگرچه آنان به دنبال گسترش قوانین راهبرد پایه بوده بی آنکه لزوماً موارد کاربردی آنرا بررسی کنند، چنین دانش مطلق، نوعی دانش مفید در ایجاد و پیشبرد بسیاری از دستاوردهای مهندسی و علمی بوده است

خود را بسیاری از ریاضیدانان محض به عنوان استاد در دانشگاه ها استخدام شده و زمان کاری. بین تدریس و امور تحقیقی تقسیم می کنند

روشهای از طرف دیگر، ریاضی دانان کاربردی با بهره گیری از نظریات و روشهای ریاضی مانند دولتی، مهندسی، محاسبه و مدل سازی ریاضی به فرمولبندی و حل مسائل عملی در امور تجاری عنوان مثال، برای برنامه ریزی و در علوم اجتماعی، فیزیک و امور مربوط به زندگی می پردازند. به ایمنی داروهای جدید، خصوصیات در خطوط هوایی میان شهر ها، بررسی اثر و میزبان آیرودینامیکی پیش مدل اتومبیل ها و مقرون به صرفه بودن روشهای دیگر تولید به تجزیه و تحلیل. کارآمدترین راه می پردازند

امکان دارد ریاضی دانان کاربردی که دست اندر کار تحقیق و گسترش صنعتی هستند با حل مسائل مشکل باعث ایجاد یا تقویت روشهای ریاضی شوند. گروهی از ریاضی دانان به رمزیاب به تجزیه و تحلیل و کشف سیستمهای رمزی می پردازند که به صورت کد بوده و نام. طریق آنها اطلاعات نظامی، سیاسی، مالی یا اجرایی و قانونی رد و بدل می شود از

نظر را ریاضی دانان کاربری با یک مساله کاربردی شروع کرده، اجزای تفکیک شده عملیات مورد. در فکر مجسم می کنند و سپس اجزا را به متغیرهای ریاضی تبدیل می کنند

تحلیل روابط ریاضی دانان غالباً با نمونه سازی توسط راه حلهای فرعی، بوسیله رایانه به تجزیه و. میان متغیرها و حل مسائل پیچیده می پردازند

انجام می شود. قسمت اعظم کار در ریاضی کاربردی به وسیله افراد با عنوانی غیر از ریاضی دان ارزشته های علمی بنا می در حقیقت، از آنجائیکه ریاضی شالوده ایست که بر اساس آن بسیاری کسانیست که رسماً به عنوان شود شمار افرادی که از فنون ریاضی بهره می گیرند بیشتر از به عنوان مثال، مهندسان، دانشمندان علوم رایانه، فیزیک دانان و. ریاضی دان شناخته میشوند جمله کسانی هستند که به شکل وسیعی از علم ریاضی بهره می جویند. گروهی از اقتصاد دانان از شاخه متخصص مانند آماردانان، آمارگیران، تحلیل گران محقق در عملیات، در حقیقت در افراد

برای دستیابی خاصی از ریاضی متخصص می باشند . بسیار پیش میاید که ریاضی دانان کاربردی همکاری کنند به راه حل‌هایی در مسائل گوناگون با افراد دیگر شاغل در سازمان

محیط کار ریاضی دانان غالباً "در دفاتر راحت کار میکنند. آنها اغلب جزئی از یک تیم متشکل از علوم رایانه متخصصین علوم مختلف که ممکن است شامل اقتصاددانان ، مهندسان ، دانشمندان پروژه ها ، اضافه کاری ، ای ، فیزیک دانان ، تکنسین ها و دیگر افراد باشد .تحويل به موقع طولانی به منظور شرکت در تقاضاهای خاص برای اطلاعات یا تجزیه و تحلیل و مسافرت‌های . سمینارها یا کنفرانسها جزئی از شغل آنان محسوب می شود

مسئولیت‌هایی ریاضی دانانی که در دانشگاهها مشغول به کارند معمولاً "در زمینه تدریس و تحقیق می کنند و یا ازهمکاری بر عهده دارند. این افراد اغلب یا به تنهایی امور تحقیقاتی را اداره .بهره مند می شوند دانشجویان فارغ التحصیل و علاقه مند به موضوعات تحقیقی

اهداف گرایش‌های مختلف این رشته عبارتند از

ریاضی کاربردی: هدف از این شاخه تربیت کارشناسی است که با اندوخته کافی از 1- ریاضی، توانایی تحلیل کمی از مسائل صنعتی، اقتصادی و برنامه‌ریزی را کسب نموده، توان دانش ادامه تحصیل در سطوح بالاتر را داشته باشد

ریاضی محض: هدف از این شاخه ریاضی، تربیت متخصصان جامع در علوم ریاضی است 2- آمادگی لازم برای ادامه تحصیل در جهت اشتغال به پژوهش و نیز انتقال علم ریاضی که سطوح دانشگاهی را داشته باشند. آشنایی با تجزیه و تحلیل مسائل در قالب ریاضی در مدل سازی ریاضی نیز از اهداف دیگر شاخه ریاضی محض است و

آموزش ریاضی: هدف از شاخه دبیری تربیت دبیران و کارشناسان متخصص آموزش ریاضی 3- .که پاسخگوی نیازهای آموزش و پرورش کشور در سطوح پیش‌دانشگاهی باشند است

معرفی مختصری از درسهای تخصصی گرایش ریاضی کاربردی

کاربردهای ریاضیات گسسته: هدف از این درس، آشنایی با زمینه‌های مختلف ریاضیات گسسته و عبارتند از : معادله آن با تاکید بر اثبات و ارائه الگوریتمهای مناسب است. سرفصلهای این درس ماتریس، تطابق و دیگر تفاضلی و رابطه بازگشتی ، تابع مولد، اصل شمول و طرد، گراف و کاربردهای گراف، جبر بول و کاربردهای آن و آشنایی با طرحهای

.بلوکی، مربع لاتین، صفحه‌های تصویری ، کدگذاری و رمزنگاری

برنامه‌سازی پیشرفته : در این درس، دانشجویان به مباحثی همچون برنامه‌سازی صحیح، مستند مقایسه آن با زبان سازی برنامه‌ها، برنامه‌سازی ساخت یافته، آشنایی با زبان دوم برنامه‌سازی و برنامه‌ها، الگوریتمهای غیر عددی اول، اشکال‌زدایی و آزمایش برنامه، حصول اطمینان از صحت شامل : پردازش رشته‌ها، روشهای جستجو و مرتب کردن

...، آشنایی مقدماتی با کامپایلرها و دیگر برنامه‌های مترجم، اجرای طرحهای بزرگ و

می‌پردازند.

حل آنالیز عددی: هدف از این درس، ارائه الگوریتمهای عددی و بررسی خطاهای ایجاد شده از عددی مسائل است. در خصوص روشهای تکراری، بررسی همگرایی و نرخ همگرایی نیز تاکید می‌باشند. در این درس سرفصلهای موجود عبارتند از : نمایش اعداد حقیقی، مورد معادلات انواع مختلف خطاها، آنالیز خطاها، حل معادلات خطی، مشتق و انتگرال گیری عددی و حل ... دیفرانسیل عددی و

ردیفا، ساختمان داده‌ها: در این درس، دانشجویان با آرایه‌ها، بردارها، ماتریسها، صفها و و پیمایش لیستهای پیوندی، خطی، حلقوی، روش نمایش و کاربرد لیستهای پیوندی، درختها آنها، تخصیص آنها، روش نمایش و کاربرد درختها، درختهای تصمیم‌گیری، گرافها و نمایش حافظه به صورت پویا و مسائل مربوط آشنا می‌شوند

مدلهای تحقیق در عملیات: در این درس، دانشجویان با زمینه تحقیق در عملیات، انواع مدلها و ریاضی، برنامه‌ریزی خطی، شبکه‌ها و مدل حمل و نقل، سایر مدلهای مشابه، آشنایی با برنامه‌ریزی مدل‌های احتمالی آشنا می‌گردند متغیرهای صحیح، برنامه‌ریزی پویا، برنامه‌ریزی غیرخطی و

این بطور کلی دقت، تجزیه و تحلیل صحیح و صبر و پشتکار سه عامل اصلی در توفیق داوطلب در رشته می‌باشد

و مختلط آنالیز شاخه ای از ریاضیات است که با اعداد حقیقی و اعداد مختلط و نیز توابع حقیقی پذیری می‌پردازد. از انتگرال گیری و مشق سر و کار دارد و به بررسی مفاهیمی از قبیل پیوستگی، انتگرال توسط نیوتن و لایپ نظر تاریخی آنالیز در قرن هفدهم با ابداع حساب دیفرانسیل و آنالیزی از قبیل حساب نیتس پایه ریزی شد. در قرن هفدهم و هجدهم سر فصل های زمینه های کاربردی توسعه معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی، آنالیز فوریه در تغییرات، صنعتی استفاده شد. در قرن هجدهم فراوانی یافتند و از آنها به طور موفقیت آمیز در زمینه های ریاضیات تبدیل شد تعریف مفهوم تابع به یک موضوع بحث بر انگیز در

در قرن نوزدهم کوشی با معرفی مفهوم سری های کوشی اولین کسی بود که حساب دیفرانسیل گیری انتگرال را بر یک پایه منطقی استوار کرد. در اواسط قرن نوزدهم ریمان تئوری انتگرال و وایراشتراس مفهوم حد خود را که به انتگرال ریمان معروف است ارائه داد، در اواخر قرن نوزدهم را معرفی کرد و نتایج کار خود بر روی سریها را نیز ارائه داد، در همین دوران ریاضیدانان با تلاش های زیاد توانستند انتگرال ریمان را اصلاح نمایند.

معرفی نمود. از در اوایل قرن بیستم هیلبرت برای حل معادلات انتگرال فضای هیلبرتی را تعریف و توسط یک دانشمند لهستانی آخرین تحولات در زمینه آنالیز می توان به پایه گذاری آنالیز تابعی . به نام باناچ نام برد

▪ آنالیز به دسته های زیر تقسیم بندی می شود

آنالیز حقیقی: به مطالعه بر روی حد ها، مشتقات، انتگرال ها سریهای توانی می پردازد

پردازد آنالیز تابعی: به معرفی نظریه هایی از قبیل فضاها ی باناچ و نیز فضای هیلبرت می

آنالیز هارمونیک: در این شاخه از آنالیز سری های فوریه مورد مطالعه قرار می گیرد

گیری آنالیز مختلط: به بررسی توابع مختلط و خواص این توابع از قبیل مشتق پذیری و انتگرال می پردازد

آنالیز عددی: آنالیز عددی الگوریتم حل مسئله در ریاضیات پیوسته (ریاضیاتی که جدا از ریاضیات .است) را مورد مطالعه قرار میدهد گسسته

حقیقی و متغیرهای مختلط و نیز جبر خطی آنالیز عددی اساسا به مسائل مربوط به متغیرهای عددی به علاوه حل معادلات دیفرانسیل و دیگر مسائلی که از فیزیک و مهندسی مشتق میشود. با یک الگوریتم حل میشوند. که به روش های مستقیم تعدادی از مسائل در ریاضیات پیوسته دقیقا حذف گائوسی برای حل دستگاه معادلات خطی است و نیز حل مسئله معروف اند. برای مثال روش مورد استفاده قرار میگیرد. ولی روش مستقیم برای حل روش سیمپلکس در برنامه ریزی خطی خیلی از مسائل وجود ندارد و ممکن است از روشهای دیگر مانند روش تکرار شونده استفاده شود، .جواب مسئله موثرتر باشد چون این روش میتواند در یافتن

تخمین خطاهای موجود در حل مسائل از مهمترین قسمت های آنالیز عددی است این خطاها روش های تکرار شونده وجود دارد چون به هر حال جوابهای تقریبی بدست آمده با جواب در مسئله، اختلاف دارد و یا وقتی که از روش های مستقیم برای حل مسئله استفاده می دقیق

در شود خطاهایی ناشی از گرد کردن اعداد بوجود می آید. در آنالیز عددی می توان مقدار خطا را الگوریتم های موجود در آنالیز عددی - خور روش که برای حل مسئله به کار می رود، تخمین زد رشته های مهندسی مورد استفاده قرار می برای حل بسیاری از مسائل موجود در علوم پایه و طراحی بناهایی مانند پل ها، در طراحی هواپیما، در پیش گیرند. برای مثال از این الگوریتم ها در های جوی از زمین، تجزیه و تحلیل ساختار مولکول ها، پیدا کردن بینی آب و هوا، تهیه نقشه شود، همچنین اکثر ابر رایانه ها به طور مداوم بر اساس الگوریتم های مخازن نفت، استفاده می برنامه ریزی می شوند. به طور کلی آنالیز عددی از نتایج عملی حاصل از اجرای آنالیز عددی - برای پیدا کردن روش های جدید برای تجزیه و تحلیل مسائل، استفاده می کند محاسبات

وضعیت نیاز کشور به این رشته در حال حاضر

دانستن الفبای دکتر بابلیان معتقد است هر وزارتخانه یا شرکتی نیاز به افرادی دارد که علاوه بر این زمینه شرکتها کامپیوتر، دارای توانایی تجزیه و تحلیل و تصمیم گیری مناسب باشند. در می توانند فارغ التحصیلان ریاضی محض و یا کاربردی را جذب نمایند

مهندسی، رشته های مختلف ریاضی جایگاه وسیعی در جامعه دارند از آن جمله: تمام رشته های رشته های مختلف علوم پایه (فیزیک، شیمی، زیست شناسی، زمین شناسی)، پزشکی، علوم رشته های وابسته به صنعت، کامپیوتر، اکتشافات فضایی، بازرگانی، برنامه ریزیهای دولتی، غالب وابسته اند و از آن به طور مستقیم استفاده مدیریت و رشته های مختلف کشاورزی به رشته ریاضی اقتصادی و تولیدی کشور در طرحهای مختلف نظیر: می کنند؛ همچنین بخش بزرگی از فعالیتهای، مستقیم و یا غیرمستقیم از ریاضی استفاده می کنند... نفت، پتروشیمی، حمل و نقل و

فارغ التحصیلان مقاطع کارشناسی ریاضی گرایشهای مختلف مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری گرایشهای مختلف: تحقیق در عملیات، آنالیز کاربردی می توانند در مقاطع کارشناسی ارشد در تحصیل ادامه دهند. فارغ التحصیلان کارشناسی ریاضی عددی، بهینه سازی و نظریه کنترل به کارشناسی ارشد در گرایشهای مختلف آنالیز ریاضی، جبر، محض و دبیری می توانند در مقاطع ادامه تحصیل دهند. در هر یک از گرایشهای یاد شده زیر شاخه های هندسه و معادلات دیفرانسیل و نیز در رساله دکتری به آن (P.h.D) که در مقطع دکترای تخصصی تخصصی تری وجود دارد - پرداخته می شود

سیستمهای، بیشترین فرصتهای شغلی در سرویسهای تحقیقی و آزمایشی، آموزشی، امنیتی صنایع هوا فضا و دارویی تبادل کالا، مدیریتی و روابط عمومی وجود دارد. در بین مراکز تولیدی، دانان نیز در بانکها و یا شرکتهای بیمه اصلیترین استخدام کننده ها میباشند. گروهی از ریاضی - مشغول به کارند

در آموزش و ادامه تحصیل بسیاری از فرصت‌های شغلی که در کارهای پژوهشی برای ریاضیدانان چنین نظر گرفته میشود بصورت عضوی از یک تیم حرفه ای می باشد . دانشمندان محقق در ایجاد یا بهبود مشاغلی یا در زمینه تحقیقات پایه و مبانی نظری و یا در تحقیقات عملی برای فرایند تولید مشغول به کار می شوند . اکثر افرادی که دارای مدرک

بلکه لیسانس یا فوق لیسانس بوده و در صنایع خصوصی کار میکنند , نه به عنوان ریاضی دان . به کارند بعنوان برنامه نویس رایانه , تحلیل گر سیستم یا مهندس سیستم رایانه ای مشغول

خطی و دوره های ریاضی مورد نیاز این مدرک شامل حساب دیفرانسیل , معادلات تفاضلی و جبر آنالیز ریاضی , آنالیز , انتزاعی می باشد . دوره های اضافی میتواند نظریه های احتمالات و آمار . برگیرد عددی , توپولوژی , ریاضیات گسسته و منطق ریاضی را در

رشته های بسیاری از دانشگاه ها برای دانشجویانی که در رشته ریاضی تحقیق می کنند , در زمینه هایی بر گذار می کنند . مربوط به ریاضی مانند علوم رایانه ای , مهندسی , فیزیک و اقتصاد دوره علوم رایانه ای , اقتصاد یا دیگر علوم برای بسیاری از کار فرمایان , آگاهی همزمان در ریاضی و نوعی مزیت محسوب می شود . یک محصل ریاضی

. بیاورد آینده نگر باید تا جایی که امکان دارد بسیاری از دروس ریاضی را در دبیرستان

کار برده در مورد ریاضیات کاربردی آموزش دیدن در زمینه هایی که قرار است ریاضی در آن به مورد استفاده قرار شود بسیار مهم است . ریاضی به شکل وسیعی در علوم فیزیک , آمار , مهندسی امور مالی , شیمی , زمین شناسی , می گیرد . علوم رایانه ای , تجاری , مدیریت صنعتی , اقتصاد علوم روزمره و اجتماعی وابسته به ریاضی کار بردی

برخوردار باشند می باشند . ریاضی دانان باید در زمینه برنامه نویسی رایانه ای از اطلاعات جامعی انجام می شود چرا که اکثر محاسبات ریاضی پیچیده و مدل سازی ریاضی بوسیله رایانه

بردن مبانی ریاضی دانان نیاز به قدرت استدلال خوب و مداومت برای تشخیص , آنالیز و به کار ریاضی دانان بایستی در ریاضی در مسائل فنی دارند . مهارت‌های ارتباطی مهم می باشد چرا که احتمالاً "اطلاع کافی از علم ریاضی زمینه راه حل‌های مطرح شده با افرادی وارد بحث شوند که ندارند.

چشم انداز

چرا که انتظار می رود که در آینده از میزان استخدام افراد به عنوان ریاضی دان کاسته شود و فوق **PHD** مشاغل اندکی با نام علم ریاضی وجود خواهد داشت . هر چند دارندگان مدرک علوم رایانه ای لیسانس با اطلاعات جامعی در زمینه ریاضی و علوم مربوطه مانند مهندسی یا حال , بیشتر این افراد به احتمالاً از فرصتهای شغلی مطلوب تری برخوردار خواهند بود . با این که نمایانگر شغل آنان می باشد . جای عنوان ریاضی دان از عنوان کاری بر خوردار می شوند ریاضی می شود و در آینده به افرادی که در پیشرفت تکنولوژی معمولاً باعث گسترش کاربرد علم کرد . با این وجود افرادی که در امور صنعتی یا دولتی این رشته مهارت یابند نیاز پیدا خواهیم بر علم ریاضی در علوم مربوطه نیز به دانش پیشرفته ای نیاز مشغول به کار می شوند علاوه دانان برای یافتن شغل باید با افرادی رقابت کنند که در علوم مربوط به خواهند داشت ریاضی تخصص دارند . موفق ترین جویندگان کار کسانی هستند که می توانند مبانی ریاضی رشته ریاضی بهره مند مسائل واقعی زندگی بکار برده و از مهارتهای ارتباطی , گروهی و رایانه ای مطلوبی را در . هستند

عنوان دبیر در صورت نیاز سازمان آموزش و پرورش , اکثر دارندگان مدرک لیسانس می توانند به . در مدارس مشغول بکار شوند

رقابت کاری در میان دارندگان مدرک فوق لیسانس و در امور تحقیقی و نظری بسیار بالاست . از بسیاری از فارغ است , لذا **PHD** آنجایی که اکثر مشاغل دانشگاهی در اختیار دارندگان مدرک می باشند تحصیلات رشته ریاضی , بدنبال استخدام در مشاغل دولتی یا صنعتی