



برنامه درسی

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: آموزش ریاضی

(ویژه دانشگاه فرهنگیان)

گروه: علوم پایه

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست

فصل اول- مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی.....	۵
مقدمه.....	۶
معرفی دوره و منطق برنامه.....	۶
هدف کلی برنامه.....	۷
ضرورت و اهمیت.....	۸
نقش و توانایی دانش آموختگان.....	۸
شرایط و ضوابط ورود به دوره.....	۹
طول دوره و شکل نظام.....	۹
تعداد و نوع واحدهای درسی.....	۹
تفاوت برنامه بازنگری شده نسبت به برنامه قبلی.....	۱۰
فصل دوم- جداول دروس.....	۱۳
الف - دروس جبرانی.....	۱۴
ب - دروس الزامی.....	۱۵
پ - دروس انتخابی آموزش ریاضی.....	۱۵
ت- دروس انتخابی ریاضی.....	۱۷
فصل سوم- سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد.....	۱۹
سرفصل درس «اصول و مبانی آموزش ریاضی».....	۲۱
سرفصل درس «مبانی حل مسأله در آموزش ریاضی».....	۲۶
سرفصل درس «رویکردهای نوین در تدریس و یادگیری ریاضی».....	۳۲
سرفصل درس «روش‌های پژوهش در آموزش ریاضی».....	۳۶
سرفصل درس «آنالیز حقیقی».....	۴۲
سرفصل درس «سمینار آموزش ریاضی».....	۴۶
سرفصل درس «پایان‌نامه».....	۴۸
سرفصل درس «مبانی برنامه درسی ریاضی».....	۴۹
سرفصل درس «روانشناسی آموزش ریاضی».....	۵۳
سرفصل درس «مدل‌سازی و کاربردها در آموزش ریاضی».....	۵۷

۶۳.....	سرفصل درس «پژوهش‌های معاصر در آموزش ریاضی ابتدایی»
۶۷.....	سرفصل درس «پژوهش‌های معاصر در آموزش ریاضی متوسطه»
۷۱.....	سرفصل درس «روش‌های نوین سنجش یادگیری ریاضی»
۷۵.....	سرفصل درس «توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی»
۷۹.....	سرفصل درس «محیط‌های یادگیری فناورانه در آموزش ریاضی»
۸۳.....	سرفصل درس «زبان تخصصی آموزش ریاضی»
۸۶.....	سرفصل درس «پروژه مطالعاتی در آموزش ریاضی»
۸۸.....	سرفصل درس «آمار کاربردی»
۹۱.....	سرفصل درس «جبر پیشرفته»
۹۴.....	سرفصل درس «مبانی ریاضی علوم داده»
۹۷.....	سرفصل درس «هندسه خمینه‌ها»
۱۰۰.....	سرفصل درس «نظریه گراف»
۱۰۳.....	سرفصل درس «آنالیز عددی پیشرفته»
۱۰۷.....	سرفصل درس «نظریه پیشرفته احتمال»
۱۱۰.....	سرفصل درس «بهینه‌سازی خطی پیشرفته ۱»
۱۱۳.....	سرفصل درس «ریاضیات مالی ۱»
۱۱۷۶.....	فصل چهارم- توزیع کلان دروس دوره تحصیلی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی
۱۱۷.....	توزیع دروس دوره تحصیلی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی (چهار نیمسال)
۱۱۸.....	پیوست ۱- فهرست پایگاه‌های اطلاعاتی مناسب برای دروس رشته آموزش ریاضی
۱۱۹.....	پیوست ۲- مشخصات تدوین‌کنندگان برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان

فصل اول

مشخصات کلی

دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی

در اوایل قرن بیستم ریاضیدان مشهور، فلیکس کلاین، با اعطای مدرک دکتری در رشته آموزش ریاضی به یکی از دانشجویان خود در دانشگاه گوتینگن آلمان، سنگ بنای یکی از اولین رشته‌های بین دانشکده‌ای را در جهان بنیان نهاد. هر چند که در خلال جنگ‌های جهانی اول و دوم، رشد و تکوین این حوزه بین رشته‌ای دچار وقفه شد، اما پس از جنگ جهانی دوم، بیشتر کشورها بازسازی حوزه‌های مختلف از جمله نظام آموزش و پرورش خود را آغاز کردند. با افزایش بودجه‌های آموزشی در کشورها و همچنین فزونی یافتن ارتباطات بین المللی از طریق انتشار نشریات علمی و برگزاری کنفرانس‌های مختلف، برنامه‌های درسی و از جمله برنامه درسی ریاضیات مدرسه‌ای در سراسر جهان دستخوش اصلاحات پی‌درپی شد. در این دوره، نظریه‌های نوظهور در حوزه علوم تربیتی و روان‌شناسی، بیشترین تاثیر را در برنامه درسی ریاضیات دوره ابتدایی برجای گذاشت و ریاضی‌دانان نیز برنامه‌های درسی ریاضیات دوره متوسطه را تحت تاثیر خود قرار دادند. بنابراین، دوباره ضرورت وجود یک حوزه بین‌رشته‌ای در دانشگاه، به نام «آموزش ریاضی» احساس شد و این رشته جایگاه خود را در بسیاری از دانشکده‌های ریاضی یا بعضاً علوم تربیتی دانشگاه‌های بزرگ دنیا پیدا کرد. در ایران نیز با وجود این که تا قبل از سال ۱۳۸۰ رشته آموزش ریاضی در سطح تحصیلات تکمیلی وجود نداشت، اما در این دوره زمانی گاهی پایان‌نامه‌ها یا رساله‌هایی در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری رشته‌های ریاضی و علوم تربیتی در زمینه‌های مرتبط با آموزش ریاضی ارائه می‌شد. البته اولین برنامه درسی در دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، در سال ۱۳۷۳ به گروه ریاضی شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ارائه شد. این برنامه در تاریخ ۱۳۷۸/۸/۹ با اکثریت آرا به تصویب رسیده و ابلاغ شد. به این ترتیب، اولین دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی از مهر ماه سال ۱۳۸۰ با پذیرش دانشجو در این رشته در دانشکده علوم ریاضی دانشگاه شهید بهشتی به طور رسمی راه‌اندازی شد. برنامه مذکور پس از ۱۲ سال اجرا در دانشگاه‌های مختلف کشور مورد تجدید نظر قرار گرفت و نسخه بازنگری شده آن در تاریخ ۱۳۹۳/۶/۲ از جانب شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی برای اجرا به دانشگاه‌های واجد شرایط ابلاغ شد. دانشگاه فرهنگیان نیز از سال ۱۳۹۴ در برخی پردیس‌های دانشگاهی خود اقدام به دایر کردن رشته آموزش ریاضی در مقطع کارشناسی ارشد نموده است.

معرفی دوره و منطق برنامه

از زمان پیدایش تدریس سازمان‌یافته، در بیشتر دوره‌ها، ریاضیات یکی از موضوعات مورد تدریس بوده است. در دنیای معاصر و در برنامه درسی کشورهای مختلف، ریاضیات از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. در کشور ما نیز یکی از موضوعاتی که در تغییرات برنامه‌های مختلف درسی همواره مورد توجه و اصلاحات پی در پی قرار گرفته است، دروس ریاضیات مدرسه‌ای بوده است. در اسناد بالادستی برنامه درسی ایران، مانند سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، برنامه درسی ملی و نقشه جامع علمی کشور نیز، توجه ویژه‌ای به دروس ریاضی شده است. لازمه تحقق یافتن اهدافی که در این اسناد آمده است، تربیت آموزش‌گران توانمند ریاضی است که بتوانند در حوزه‌های مختلف این رشته مانند برنامه درسی، توسعه حرفه‌ای معلمان و تدریس ریاضیات مدرسه‌ای، نقش تأثیرگذاری ایفا کنند.

دوره «کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان»، یکی از دوره‌های آموزشی و پژوهشی در سطح تحصیلات تکمیلی این دانشگاه است که به صورت ناپیوسته، در ادامه دوره کارشناسی رشته آموزش ریاضی اجرا می‌شود و به اعطای مدرک رسمی دانشگاهی تحت عنوان «کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی» منجر می‌گردد.

از آنجا که آموزش ریاضی به عنوان یک حوزه معرفتی چندوجهی شناخته می‌شود که زمینه‌های مطالعاتی فراوانی را دربرمی‌گیرد، در برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد این رشته نیز دروس متنوعی پیش‌بینی شده است. این دروس از انواع مختلف آموزشی، پژوهشی و عملی بوده و از حوزه‌های مختلف موضوعی، تربیتی-موضوعی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، روش‌ها و تازه‌های پژوهش در حوزه آموزش ریاضی و ... انتخاب شده‌اند. با وجود چنین تنوعی در زمینه‌های دروس مختلف دوره، خط سیر اصلی این دروس فرایند تدریس-یادگیری ریاضی و پژوهش درباره آن است. هدف از ارائه این دروس، تلفیق دانش نظری با مهارت‌ها و نگرش‌های مرتبط با شایستگی‌های مورد نیاز یک آموزشگر توانمند ریاضی است.

بدین ترتیب، در طراحی دروس دوره، کسب بینش صحیح و یکپارچه درباره فرایند تدریس-یادگیری ریاضی و وجوه و زمینه‌های اساسی آن و درمورد مبانی آموزش ریاضی و اصول حاکم بر آن، پرورش توانایی دانش‌آموختگان در تدریس معنادار ریاضی، مشارکت در توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی و تولید آثار علمی و پژوهشی درباره فرایند تدریس-یادگیری ریاضی مدنظر بوده است. علاوه بر آن، فراهم آوردن فرصت‌ها و موقعیت‌های عملی برای تمرین به کار بستن این دانش‌ها و مهارت‌ها در شناسایی چالش‌های فراروی نظام آموزشی کشور در آموزش ریاضی و تدوین برنامه‌های اصلاحی و خلاقانه برای مواجهه با این چالش‌ها و پیشبرد اهداف آموزش ریاضی جامعه محلی خود و کشور در راستای اهداف و چشم اندازهای اسناد راهبردی بالادستی، از استلزامات اجرای مناسب این دوره می‌باشد.

هدف کلی برنامه

دانشجویان این دوره با گذراندن دروس ریاضی و آموزش ریاضی، دانش و مهارت‌های خود را در زمینه ریاضیات و آموزش ریاضی ارتقا می‌دهند و با جنبه‌های مختلف آموزش ریاضی آشنا می‌شوند و نگرش مناسبی نسبت به این رشته کسب می‌کنند. دانش‌آموختگان این رشته، آموزشگران خبره‌ای در ریاضی خواهند بود که می‌توانند ریاضیات را به طیف وسیعی از دانش‌آموزان به شکلی اثربخش ارائه کنند و برای توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی برنامه‌های مناسبی را طراحی و اجرا نمایند. آنها با زمینه‌های پژوهشی مختلف حوزه آموزش ریاضی آشنا شده و قدرت نقد و بررسی و همچنین جرح و تعدیل موضوعات مختلف آموزش ریاضی و همچنین برنامه‌های درسی و توسعه حرفه‌ای را به دست می‌آورند. هدف کلی این دوره تربیت آموزشگرانی توانمند در حوزه ریاضی است که قدرت طراحی، اجرا و گزارش پژوهش‌های اصیل مرتبط با آموزش ریاضی را کسب کرده و بتوانند پاسخ‌های مناسبی را به تغییرات مختلف علمی، فناورانه، جامعه شناختی و روان شناختی دنیای معاصر در سطح بومی و جهانی ارائه نمایند.

ضرورت و اهمیت

به گفته برخی پژوهشگران، تقریباً ۱۰ درصد تولید ناخالص ملی کشورها صرف آموزش می‌شود. همچنین در بیشتر کشورها حدود ۱۰ درصد از بودجه آموزش صرف آموزش ریاضی می‌گردد. با وجود تخصیص چنین بودجه‌ای، وضعیت آموزش ریاضی در بیشتر کشورها چندان رضایت‌بخش نیست و کشورهای مختلف به دنبال آن هستند که بر اساس نتایج پژوهش‌های به دست آمده، اصلاحات مناسبی را در برنامه درسی ریاضیات مدرسه‌ای خود انجام دهند. از حدود یک قرن پیش، سیاست‌گذاران آموزشی پی برده‌اند که در تدوین برنامه‌های درسی ریاضیات مدرسه‌ای نباید صرفاً محتوا و سرفصل‌های ریاضی مدنظر باشد؛ بلکه جنبه‌های دیگری مانند روان‌شناسی، جامعه‌شناسی، برنامه‌ریزی درسی و فلسفه تعلیم و تربیت نیز باید مورد توجه برنامه‌ریزان قرار گیرد. به همین دلیل، ضرورت تأسیس یک دوره دانشگاهی تحت عنوان آموزش ریاضی به صورت بین رشته‌ای احساس می‌شود، که دانش‌آموختگان آن، علاوه بر اشراف داشتن بر دانش موضوعی ریاضیات، از حوزه‌های مختلف علوم تربیتی و اجتماعی نیز شناخت کافی داشته باشند.

از طرفی با نتایج به دست آمده از مطالعات و پژوهش‌های مختلف درباره وضعیت آموزش ریاضی کشور، نظام آموزشی ما نیازمند آموزشگران ریاضی خبره است که بتوانند با مطالعه و آسیب‌شناسی وضع موجود، به ترسیم چشم‌انداز آینده ریاضیات مدرسه‌ای کشور اقدام نموده و در جهت رسیدن به چشم‌اندازهای مطلوب، در جرح و تعدیل برنامه‌های موجود و یا تولید، اجرا و ارزشیابی برنامه‌های نوآورانه و جدید، همکاری نمایند. دانشگاه فرهنگیان نیز در راستای رسالت اصلی خود برای تربیت دبیران و معلمان کارآمد در نظام آموزشی کشور در سطوح مختلف و ارتقای منابع انسانی آموزش و پرورش، اقدام به دایر کردن دوره‌های کارشناسی ارشد و از جمله دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی نموده است تا با تربیت چنین آموزشگرانی، فضای آموزشی کشور در حوزه آموزش ریاضی را به سمت اهداف غایی تبیین شده در اسناد بالادستی سوق دهد.

نقش و توانایی دانش‌آموختگان

هدف کلان دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی در دانشگاه فرهنگیان، تربیت آموزشگران ریاضی توانمند و روزآمد است؛ کسانی که قادر باشند:

- خاستگاه رشته آموزش ریاضی را بدانند، زمینه‌های اصلی پژوهشی آن را بشناسند و چشم‌انداز آینده آموزش ریاضی را ترسیم نمایند.
- دروس مختلف ریاضی مدرسه‌ای را به نحو قابل قبولی برای طیف گسترده‌ای از دانش‌آموزان تدریس نمایند.
- برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای را نقد کرده و با توجه به شرایط مختلف، آن را جرح و تعدیل نمایند.
- به تلفیق معنادار فناوری‌های نوین با برنامه ریاضیات مدرسه‌ای بپردازند.
- رویکردهای تلفیق یادگیری و ارزشیابی را شناخته و به بهبود برنامه‌های ارزشیابی پیشرفت تحصیلی ریاضی کمک کنند.

- برنامه‌های توسعه حرفه‌ای و دوره‌های بازآموزی مرتبط با آموزش ریاضی را برای معلمان دوره‌های ابتدایی و متوسطه طراحی و اجرا نمایند.
- روش‌های پژوهش در علوم تربیتی را بشناسند و پژوهش‌های مورد نیاز مرتبط با فرایند تدریس-یادگیری ریاضی را طراحی و اجرا نمایند.

شرایط و ضوابط ورود به دوره

شرایط و ضوابط ورود به این دوره، مطابق با شرایط عمومی و اختصاصی مندرج در دفترچه راهنمای آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته و نیز شرایط و ضوابط پذیرش دانشجو در کد رشته‌های تحصیلی دانشگاه فرهنگیان مندرج در دفترچه راهنمای انتخاب رشته آزمون کارشناسی ارشد ناپیوسته می‌باشد.

طول دوره و شکل نظام

این برنامه برای یک دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته طراحی شده است که در دوره‌ای دوساله شامل چهار نیمسال تحصیلی پیش‌بینی شده است. در این دوره دانشجویان ابتدا به گذراندن دروس جبرانی، الزامی و انتخابی خواهند پرداخت و پس از اتمام این دروس و یا در آخرین نیمسال آموزشی، اقدام به تدوین پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود نموده و در پایان از آن دفاع خواهند کرد. در موارد خاص تمدید طول دوره بر اساس شرایط و ضوابط انجام می‌پذیرد.

تعداد و نوع واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای دروس دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی جمعا ۳۲ واحد است که توزیع دروس آن مطابق جدول ۱ می‌باشد.

جدول ۱- توزیع دروس دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی - دانشگاه فرهنگیان

نوع درس	تعداد واحد
دروس الزامی (ریاضی و آموزش ریاضی)	۱۴
دروس انتخابی آموزش ریاضی	۱۱
دروس انتخابی ریاضی	۳
پایان‌نامه	۴
جمع واحدها	۳۲

تفاوت برنامه بازنگری شده نسبت به برنامه قبلی

از آنجا که دانشگاه فرهنگیان بر اساس اساسنامه خود^۱، اهداف و مأموریت‌های ویژه‌ای را دنبال می‌کند، لازم بود برنامه درسی «دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی» نیز مختص این دانشگاه و در جهت اهداف، چشم‌اندازها و ظرفیت‌های آن تهیه شود. در این راستا، برنامه حاضر توسط گروهی از اساتید ریاضی و آموزش ریاضی از دانشگاه فرهنگیان و سایر دانشگاه‌های کشور تدوین شد و پس از نظرخواهی از اساتید پردیس‌های مختلف دانشگاه فرهنگیان، برای تصویب به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ارسال گردید. بدین ترتیب تغییرات و تفاوت‌های اصلی ایجاد شده در این برنامه نسبت به برنامه پیشین به شرح زیر می‌باشد:

- با توجه به اهداف دانشگاه فرهنگیان، به جنبه‌های عملی و اهداف حرفه‌ای دانش‌آموختگان این دوره در برنامه جدید تأکید ویژه‌ای شده و در این راستا واحدهای عملی بیشتری تعریف شده است. در همین راستا درس «رویکردهای نوین در تدریس و یادگیری ریاضی» جزء دروس الزامی در نظر گرفته شده است.
- برای تمامی دروس آموزش ریاضی تکالیف عملکردی غنی در برنامه پیش‌بینی و انجام آنها به عنوان بخشی از ارزشیابی درس محسوب شده است. این تکالیف عملکردی یا جایگزین‌های روزآمد آنها می‌تواند مسیر تدریس را همسو با پیامدهای یادگیری درس تعیین نماید.
- در برنامه قبلی سرفصل دروس به صورت کلی و عام مطرح شده بود؛ در حالی که در برنامه حاضر، فرصت‌های یادگیری اکثر دروس به صورت بخش و زیربخش و با جزئیات و توضیحات کافی آمده است. همچنین ممکن است عناوین برخی دروس در دو برنامه مشترک یا مشابه باشد، اما سرفصل‌های آنها لزوماً یکسان نبوده و با توجه به اجرای چندین باره برنامه قبلی و نیازهای خاص دانشجویان دانشگاه فرهنگیان، تلاش شده است سرفصل‌های جدید و روزآمدی انتخاب شود.
- در این برنامه سرفصل دروس «روش‌های پژوهش در آموزش ریاضی»، «پروژه مطالعاتی در آموزش ریاضی» و «سمینار آموزش ریاضی»، به گونه‌ای تدوین شده است که انتظار می‌رود مسیر پایان‌نامه دانشجویان در آنها مشخص شود و تدوین طرح پایان‌نامه از این دروس آغاز گردد. بدین ترتیب پایان‌نامه از شش واحد در برنامه قبلی به چهار واحد در برنامه جدید تبدیل شده است. همچنین در برنامه حاضر تأکید بر این است که موضوع پایان‌نامه از موقعیت‌های واقعی تدریس-یادگیری ریاضی انتخاب شده و به سمت پژوهش‌های مرتبط با کلاس درس ریاضی مدرسه‌ای سوق پیدا کند.
- برای دروس تخصصی ریاضی در برنامه قبلی سرفصلی پیش‌بینی نشده بود و در برنامه جدید برای دروس الزامی و اختیاری ریاضی نیز سرفصل‌های مشخصی با جزئیات کافی همانند دروس دیگر تدوین شده است. همچنین با توجه به محتوا و شکل

۱- اساسنامه دانشگاه فرهنگیان در تاریخ ۱۳۹۰/۱۰/۶ به تصویب شورای عالی انقلاب فرهنگی رسید و ابلاغ شد. ماده ۳ اساسنامه به وظایف و اختیارات این دانشگاه پرداخته است. در تبصره این ماده آمده است: «دوره‌های تحصیلات تکمیلی دانشگاه باید در زمینه نظریه پردازی در عرصه شیوه‌ها و رشته‌های آموزشی مورد نیاز وزارت آموزش و پرورش دایر شود».

ارائه درس آنالیز حقیقی در گرایش‌های مختلف علوم ریاضی و همچنین اهمیت آن در آزمون ورودی دوره دکتری، این درس به عنوان درس الزامی این دوره در نظر گرفته شده است. به علاوه از هریک از گرایش‌های تخصصی کارشناسی ارشد علوم ریاضی، یک درس تخصصی در جدول دروس اختیاری پیش‌بینی شده است، تا دانشجویان بتوانند با توجه به علاقه خود یکی از این دروس را انتخاب نمایند. لازم به ذکر است که سرفصل برخی از دروس ریاضی در برنامه حاضر، قدری متفاوت از برنامه‌های مصوب دوره‌های مختلف کارشناسی ارشد «علوم ریاضی» وزارت عتف و با توجه به نیاز دانشجویان رشته «آموزش ریاضی» دانشگاه فرهنگیان بازنویسی شده است.

- با وجود آن که از زمان تأسیس رشته آموزش ریاضی در سطح تحصیلات تکمیلی بیش از دو دهه می‌گذرد و همچنین با وجود چند دهه تولیدات علمی در زمینه آموزش ریاضی به زبان فارسی، نیاز به استفاده از منابع زبان اصلی همچنان احساس می‌شود و دانشجویان تحصیلات تکمیلی لازم است توانایی خود را در زمینه بهره‌برداری از منابع دست اول و تطبیق و بومی‌سازی آنها تقویت نمایند. بدین ترتیب درس «زبان تخصصی آموزش ریاضی» به عنوان یکی از دروس اختیاری، برای اولین بار در برنامه حاضر پیش‌بینی شده است.

فصل دوم

جداول دروس

دروس این دوره به چهار دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از دروس جبرانی، دروس الزامی، دروس انتخابی آموزش ریاضی، دروس انتخابی ریاضی. علاوه بر این دروس، دانشجو در پایان دوره ملزم به تدوین پایان‌نامه کارشناسی ارشد در آموزش ریاضی و دفاع از آن می‌باشد. در ادامه این فصل، مشخصات این دروس در جداول مربوطه آمده است و جزئیات سرفصل هر درس در فصل سوم خواهد آمد.

الف - دروس جبرانی

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی با این فرض تهیه شده است که داوطلبان ورود به این دوره دارای مدرک کارشناسی رشته آموزش ریاضی در برنامه‌های درسی جدید دانشگاه فرهنگیان هستند و دروس پایه در حوزه آموزش ریاضی را در دوره کارشناسی گذرانده‌اند. از آنجا که ممکن است داوطلبان ورود به این دوره دارای مدرک کارشناسی در رشته‌ای بجز رشته آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان باشند و یا برخی دروس برنامه‌های جدید را در دوره کارشناسی خود نگذرانده باشند، لازم است این دسته از دانشجویان علاوه بر واحدهای اصلی و پیش از ارائه آنها، دروسی را به عنوان دروس جبرانی و پیش‌نیاز آنها و یا به صورت هم‌نیاز بگذرانند. جدول ۲ دروس جبرانی را شامل می‌شود. تشخیص دروس مورد نیاز برای هر دانشجو و نیز معادل‌سازی دروس گذرانده شده دانشجویان در دوره‌های تحصیلی قبلی آنان، برعهده گروه آموزشی می‌باشد. سقف واحدهای جبرانی برای یک دانشجو مطابق آیین‌نامه‌های دانشگاه فرهنگیان و حداکثر ۱۲ واحد است.

جدول ۲- دروس جبرانی دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی - دانشگاه فرهنگیان

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد				تعداد ساعت			
		نظری	عملی	کارگاهی	جمع	نظری	عملی	کارگاهی	جمع
۱۱	اخلاق معلمی از دیدگاه اسلام*	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲
۱۲	فلسفه تربیت رسمی و عمومی در جمهوری اسلامی ایران*	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲
۱۳	آنالیز ریاضی ۲**	مطابق با برنامه درسی دوره کارشناسی رشته آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان							
۱۴	مبانی آموزش ریاضی**								
۱۵	روانشناسی تربیتی**								
۱۶	اصول و روش‌های تدریس ریاضی**								
۱۷	برنامه ریزی درسی ریاضی مدرسه‌ای**								
۱۸	رسانه‌های آموزشی و یادگیری ریاضی**								
۱۹	پژوهش و توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی**								
۲۰	سنجش و ارزشیابی یادگیری ریاضی**								
۲۱	روش‌های آماری**								
۲۲	زبان تخصصی ریاضی								

* دروس جبرانی حرفه‌ای: گذراندن این دروس از الزامات خاص تحصیل در دوره کارشناسی ارشد دانشگاه فرهنگیان بوده و برای دانشجویان کارشناسی ارشد دانشگاه فرهنگیان که در دوره قبل این دروس را نگذرانده‌اند الزامی است.

** دروس جبرانی رشته‌ای: این دروس مختص آن دسته از دانشجویان کارشناسی ارشد آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان است که در دوره قبل این دروس یا مشابه آنها را نگذرانده‌اند. گروه آموزش ریاضی می‌تواند بر اساس سوابق تحصیلی پذیرفته‌شدگان، آنان را تا سقف تعیین شده در آیین‌نامه کارشناسی ارشد (حداکثر ۸ واحد) ملزم به گذراندن دروس جبرانی رشته‌ای (جدول ۲) کند.

ب - دروس الزامی

دروس الزامی دروسی هستند که تمام دانشجویان ملزم به گذراندن آنها می‌باشند. عناوین و مشخصات این دروس، در مجموع مشتمل بر ۱۴ واحد درسی، در جدول ۳ آمده است. در این جدول، یک درس تخصصی ریاضی (به میزان ۴ واحد)، یک درس مرتبط با روش‌شناسی پژوهش آموزش ریاضی (به میزان ۳ واحد) و چهار درس دیگر از حوزه تخصصی آموزش ریاضی (به میزان ۷ واحد)، به شکل الزامی برای دانشجویان این دوره پیش‌بینی شده است.

جدول ۳- دروس الزامی دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی - دانشگاه فرهنگیان

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد				تعداد ساعت				پیش‌نیاز
		نظری	عملی	کارگاهی	جمع	نظری	عملی	کارگاهی	جمع	
۳۱	اصول و مبانی آموزش ریاضی	۱	۱	-	۲	۱۶	۳۲	-	۴۸	۱۴ و ۱۵
۳۲	مبانی حل مسئله در آموزش ریاضی	۱	۱	-	۲	۱۶	۳۲	-	۴۸	هم‌نیاز با ۳۱
۳۳	رویکردهای نوین در تدریس و یادگیری ریاضی	۱	۱	-	۲	۱۶	۳۲	-	۴۸	۱۶ و ۳۱
۳۴	روش‌های پژوهش در آموزش ریاضی	۲	۱	-	۳	۳۲	۳۲	-	۶۴	۲۱
۳۵	آنالیز حقیقی	۴	-	-	۴	۶۴	-	-	۶۴	۱۳
۳۶	سمینار آموزش ریاضی	-	-	۱	۱	-	-	۳۲	۳۲	۳۱ تا ۳۴
مجموع		۱۴								

پ - دروس انتخابی آموزش ریاضی

با توجه به گوناگونی زمینه‌های پژوهشی در حوزه آموزش ریاضی، دروس متنوعی در دوره کارشناسی ارشد این رشته قابل ارائه است. جدول ۴، شامل دروس انتخابی آموزش ریاضی، به گونه‌ای تدوین شده است که درس‌هایی از زمینه‌های اصلی پژوهشی این حوزه، در آن وجود داشته باشد.

جدول ۴- دروس انتخابی آموزش ریاضی دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی - دانشگاه فرهنگیان

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد				تعداد ساعت				پیش نیاز
		نظری	عملی	کارگاهی	جمع	نظری	عملی	کارگاهی	جمع	
۵۱	مبانی برنامه درسی ریاضی	۲	۱	-	۳	۳۲	۳۲	-	۶۴	پیش نیاز ۱۷ و هم نیاز با ۳۱
۵۲	روان شناسی آموزش ریاضی	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲	۳۱
۵۳	مدل سازی و کاربردها در آموزش ریاضی	۱	۱	-	۲	۱۶	۳۲	-	۴۸	هم نیاز با ۳۱
۵۴	پژوهش های معاصر در آموزش ریاضی ابتدایی	۳	-	-	۳	۴۸	-	-	۴۸	۳۱
۵۵	پژوهش های معاصر در آموزش ریاضی متوسطه	۳	-	-	۳	۴۸	-	-	۴۸	۳۱
۵۶	روش های نوین سنجش یادگیری ریاضی	۱	۱	-	۲	۱۶	۳۲	-	۴۸	۳۱ و ۲۰
۵۷	توسعه حرفه ای معلمان ریاضی	۱	۱	-	۲	۱۶	۳۲	-	۴۸	۳۱ و ۱۹
۵۸	محیط های یادگیری فناوریانه در آموزش ریاضی	۲	۱	-	۳	۳۲	۳۲	-	۶۴	۳۱ و ۱۸
۵۹	زبان تخصصی آموزش ریاضی	۲	-	-	۲	۳۲	-	-	۳۲	-
۶۰	پروژه مطالعاتی در آموزش ریاضی	-	-	۱	۱	-	-	-	-	۳۱ و ۳۴

تذکر ۱- دانشجو ملزم به انتخاب ۱۱ واحد درسی از جدول ۴ است.

تذکر ۲- انتظار می رود دانش آموختگان این دوره با عرصه های مختلفی از حوزه آموزش ریاضی آشنا شوند. چنانچه ترکیب دروس انتخابی ارائه شده در پردیس های دانشگاهی به گونه ای باشد که بعضی از این حوزه ها مغفول بمانند، لازم است با صلاح دید گروه آموزشی در دروس دیگر به موضوعات اصلی این عرصه ها پرداخته شود.

تذکر ۳- دانشجویان می توانند از بین دروس کدهای ۵۴ و ۵۵ حداکثر یک درس را انتخاب نمایند.

ت- دروس انتخابی ریاضی

در جدول ۵ از هر یک از رشته‌های تخصصی کارشناسی ارشد ریاضی، یک درس تخصصی ارائه گردیده است تا دانشجویان بتوانند زمینه مورد علاقه خود را در ریاضیات تخصصی دنبال نمایند. همچنین در درس آمار کاربردی، ریز مواد درسی به گونه‌ای انتخاب شده است که علاوه بر تقویت نگاه تخصصی، بتواند در پژوهش‌های کمی حوزه آموزش ریاضی به کار رود.

جدول ۵- دروس انتخابی ریاضی دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی - دانشگاه فرهنگیان

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد				تعداد ساعت				پیش‌نیاز/هم‌نیاز
		نظری	عملی	کارگاهی	جمع	نظری	عملی	کارگاهی	جمع	
۷۱	آمار کاربردی	۲	۱	-	۳	۳۲	۳۲	-	۶۴	روش‌های آماری دوره کارشناسی
۷۲	جبر پیشرفته	۳	-	-	۳	۴۸	-	-	۴۸	ساختارهای جبری و جبر خطی دوره کارشناسی
۷۳	مبانی ریاضی علوم داده	۳	-	-	۳	۴۸	-	-	۴۸	-
۷۴	هندسه خمینه‌ها	۳	-	-	۳	۴۸	-	-	۴۸	آنالیز ریاضی ۲ و جبر خطی دوره کارشناسی
۷۵	نظریه گراف	۳	-	-	۳	۴۸	-	-	۴۸	ریاضیات گسسته دوره کارشناسی
۷۶	آنالیز عددی پیشرفته	۳	-	-	۳	۴۸	-	-	۴۸	آنالیز ریاضی ۲ و آشنایی با روش‌های عددی دوره کارشناسی
۷۷	بهینه‌سازی خطی پیشرفته ۱	۳	-	-	۳	۴۸	-	-	۴۸	بهینه‌سازی خطی دوره کارشناسی
۷۸	نظریه پیشرفته احتمال	۳	-	-	۳	۴۸	-	-	۴۸	هم‌نیاز با آنالیز حقیقی
۷۹	ریاضیات مالی ۱	۳	-	-	۳	۴۸	-	-	۴۸	آنالیز حقیقی

تذکر: دانشجویان ملزم به انتخاب یک درس از دروس جدول ۵ است.

* برخی دروس جدول ۵ دارای پیش‌نیازهای خاص خود از دروس دوره کارشناسی می‌باشد که در شناسنامه هر یک از دروس در فصل سوم آمده است. دانشجویان در صورتی می‌توانند هر کدام از این دروس را انتخاب نمایند که پیش‌نیاز مرتبط با آن را قبلاً گذرانده باشند، یا به عنوان دروس جبرانی با رعایت سقف مجاز این دروس، انتخاب کرده و بگذرانند. تصمیم‌گیری در موارد خاص بر عهده گروه آموزشی ریاضی پردیس مجری برنامه می‌باشد.

فصل سوم

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد

رشته آموزش ریاضی

در این فصل منطق هر درس به همراه مشخصات درس، فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن، راهبردهای تدریس و یادگیری، منابع آموزشی و همچنین راهبردهای ارزشیابی یادگیری ارائه خواهد شد. هدف نهایی این سرفصل‌ها آگاهی دانشجویان نسبت به زمینه‌های مختلف آموزش ریاضی و توانایی کافی در به کار بردن این آگاهی در عمل و ایجاد انگیزه کافی برای پیشبرد اهداف آموزشی و پژوهشی دوره می‌باشد. بدین ترتیب و از آنجا که سرفصل هر درس طبق منابع در دسترس فعلی تهیه شده است، استاد درس می‌تواند بر حسب آخرین دستاوردهای حوزه آموزش ریاضی، منابع جدیدی به دانشجویان معرفی و بر حسب آخرین پیشرفت‌های این حوزه، درس را مطابق سرفصل‌ها ارائه نماید.

۱- معرفی درس و منطق آن:

آموزش ریاضی یک حوزه معرفتی چندوجهی است که زمینه‌های مطالعاتی فراوانی را شامل می‌شود. دانشجویان قبل از پرداختن بخشی و جداگانه به هر یک از این وجوه یا زمینه‌ها در دروس مختلف، لازم است در بدو ورود خود به دوره، این وجوه و زمینه‌های اساسی را در قالب یک درس به شکلی یکپارچه و در کنار هم مورد مطالعه و بررسی قرار دهند تا دیدگاهی جامع و منسجم نسبت به مبانی آموزش ریاضی و اصول حاکم بر آن پیدا کنند.

نام درس به فارسی: اصول و مبانی آموزش ریاضی نام درس به انگلیسی: Foundations of Mathematics Education	مشخصات درس
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: ۱- سیر تحول آموزش ریاضی را به عنوان یک حوزه معرفتی مستقل بررسی کند و ارتباط آن با سایر حوزه‌های معرفتی را مشخص کرده و ارزش‌های رشته آموزش ریاضی را شناخته و دیدگاه مناسبی نسبت به جایگاه این رشته و ویژگی‌های چندبعدی آن داشته باشد. همچنین در این راستا: الف- برنامه درسی ریاضیات مدرسه‌ای، اصلاحات آن و عوامل موثر بر این تغییرات را در جهان و ایران شناخته و قادر به بررسی و نقد آنها باشد و بتواند تغییرات ایجاد شده در هریک از مؤلفه‌های برنامه درسی را مورد نقد و بررسی قرار دهد. ب- سازمان‌ها و تشکیلات علمی پژوهشی مرتبط با حوزه آموزش ریاضی را شناسایی کند و بتواند از پایگاه‌ها و منابع اطلاعاتی مرتبط با آنها در پیشبرد پروژه‌های آموزش ریاضی بهره ببرد. ۲- اهداف، اصول و استانداردهای آموزش ریاضی را شناخته و توانایی تحلیل آنها را داشته باشد و بتواند هریک از مؤلفه‌های برنامه درسی ریاضی را از نظر اهداف، اصول و استانداردها، مورد نقد و بررسی قرار دهد. همچنین به طور خاص، نتایج به دست آمده از پژوهش‌های مرتبط با جنبش حل مسأله را بررسی و نقد کند و راهکارهای عملی برای استفاده از آنها در برنامه درسی و تدریس ریاضی پیشنهاد دهد. همچنین تمامی عناصر و رویدادهای حوزه آموزش ریاضی را در جامعه خود و سطح ملی و بین‌المللی بر اساس اصول، اهداف و مبانی آموزش ریاضی، مورد بررسی و نقد قرار دهد و توانایی ارائه برنامه برای اصلاح وضع موجود را داشته باشد.	نوع درس: نظری-عملی تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸ شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی دروس پیش‌نیاز: - استاد متخصص برای تدریس: استاد با دکترای تخصصی در آموزش ریاضی

۲ - فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول - مرور پیشینه رشته آموزش ریاضی، برنامه درسی ریاضی و سازمان‌های آموزش ریاضی

- تبیین سیر تحول آموزش ریاضی به عنوان یک حوزه معرفتی بین رشته‌ای و توجه به وجوه مختلف آن (از جمله ابعاد روان شناختی، فلسفی، جامعه شناختی، برنامه‌ریزی درسی، فناوری و ...)
- بررسی عوامل تاریخی، روان‌شناسی، فلسفی، جامعه‌شناسی، فناوریانه، فرهنگی و سیاسی تاثیرگذار بر تغییرات برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای در جهان و ایران؛
- جنبش‌های جهانی و ملی تغییرات برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای (از جمله رفتارگرایی در آموزش ریاضی و یادگیری در حد تسط، جنبش ریاضیات جدید، نهضت رجعت به اصول، جنبش ریاضیات واقعیت‌گرا، جنبش‌های روانشناختی آموزش ریاضی، جنبش حل مسئله، جنبش اصلاح حسابان، ریاضیات قومی، نهضت‌های دیجیتال و فناوریانه، عمومی سازی ریاضی و ریاضیات برای همه و ...)
- آشنایی با سازمان‌ها و تشکیلات عمده آموزش ریاضی (NCTM، PME، مؤسسه فرودنتال، ICMI و ...)، منابع و مجلات تخصصی آموزش ریاضی (مانند رشد آموزش ریاضی، JRME، ZDM، ESM و ...) و کنفرانس‌های مهم (PME، ICME و ...) و نیز دستنامه‌های مطرح آموزش ریاضی^۱؛

بخش دوم - آشنایی با اهداف، اصول و استانداردهای آموزش ریاضی در دنیای معاصر

- اهداف عمده آموزش ریاضی در دنیای معاصر از نظر متفکرین این حوزه و در ابعاد مختلف (روانشناختی، جامعه‌شناختی، فلسفی، ریاضی و ...)
- آشنایی با اصول آموزش ریاضی (برای نمونه، اصول آموزش ریاضی NCTM، شامل اصل برنامه درسی، اصل تدریس، اصل یادگیری، اصل سنجش، اصل فناوری و اصل مساوات)؛
- آشنایی با استانداردهای فرایندی آموزش ریاضی (استانداردهای مختلف مانند استانداردهای Virginia، InTASC، CommonCore و یا استانداردهای NCTM، شامل استاندارد حل مسئله، استاندارد اثبات و استدلال، استاندارد گفت‌وگو، استاندارد ارتباط و اتصال و استاندارد بازنمایی‌های چندگانه)؛
- پژوهش‌های معلم محور و مبتنی بر کلاس درس ریاضی (روایت پژوهی، اقدام پژوهی و درس پژوهی).

تکالیف یادگیری:

- مطالعه منابع درسی مربوط به هر جلسه و مشارکت فعال در بحث‌های کلاس.

- تهیه چکیده‌ای از مباحث مطرح شده و جمع‌بندی نکات هر جلسه نتایج جستجو و یافته‌های شخصی خود به همراه بازتاب خود بر آنها و تحویل آن تا جلسه بعدی
- مطالعه مقالات مرتبط با محتوای درس و ارائه چکیده و نقد آنها در کلاس با هدف آشنایی با پیشرفت‌های جدید در موضوعات این درس

تکالیف عملکردی^۱:

- ۱- ارائه سخنرانی یا گزارشی در زمینه ارتباط آموزش ریاضی با یکی از حوزه‌های زیرمجموعه علوم تربیتی، جامعه‌شناسی، فلسفه، فناوری و ... و تبیین سیر تاریخی تلفیق آن حوزه با آموزش ریاضی و پیامدهای آن.
- ۲- ارائه سخنرانی یا گزارشی در تبیین یکی از جنبش‌های تأثیرگذار یا یکی از سازمان‌ها، تشکیلات یا اجتماعات آموزش ریاضی در دهه‌های اخیر و تأثیرات آن جنبش در آموزش ریاضی ایران.
- ۳- یک موضوع خاص ریاضی (مانند هندسه، جبر، احتمال، آمار، منطق و ...) را در طول تاریخ تدوین برنامه درسی ریاضی مورد بررسی قرار داده و در آن رد پای جنبش‌های مختلف آموزش ریاضی را بر مؤلفه‌های برنامه درسی در گذر زمان مشخص نموده و نتایج مطالعه خود را در قالب یک سخنرانی یا مقاله کوتاه ارائه نماید.
- ۴- انجام پروژه‌ای با موضوع نقد یک کتاب درسی، بخشی از یک کتاب درسی و یا سایر مؤلفه‌های برنامه درسی، بر اساس اهداف، اصول و استانداردهای آموزش ریاضی.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- ۱- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. همچنین لازم است بخشی از این درس توسط استاد به صورت کارگاهی ارائه شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.
- ۲- لازم است یکی از مؤلفه‌های برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای (مانند بخشی از محتوای یک کتاب درسی) بر اساس اهداف، اصول و استانداردهای آموزش ریاضی و با بررسی جنبش‌های تأثیرگذار و نیز با توجه به منابع معتبر توسط استاد درس مورد بررسی و نقد قرار گیرد.
- ۳- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

۱- در این برنامه تکالیف عملکردی نقشی بی‌بدیل در یادگیری دروس تخصصی حوزه آموزش ریاضی دارند و بنابراین ضروری است در اجرای این برنامه و همچنین در بخش ارزشیابی هر درس، تکالیف عملکردی مورد توجه جدی قرار گرفته و نظارت کافی بر انجام آنها توسط استاد درس صورت پذیرد.

۴- منابع آموزشی^۱ و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

- 1- Clements, K. & Ellerton, N. (1996). Mathematics Education Research: Past, Present and Future, UNESCO.
- 2- Jacobbe, T., Kader, G., Wilson, P. & Zbiek, R. M. (2013) Defining Mathematics Education, Presidential Yearbook Selections 1926-2012, National Council of Teachers of Mathematics.
- 3- Carpenter T. P., Dossey J. A., and Koehler J. L. (2004) Classics in Mathematics Education, Reston, Virg.: National Council of Teachers of Mathematics, USA.

منابع فرعی^۲:

۱- مقالات مرتبط از مجلات تخصصی حوزه آموزش ریاضی، از جمله:

- حاج بابایی، جواد (۱۳۷۵) در باب برنامه درسی ریاضیات دبیرستان، بیانیه ۷۵ ریاضیدان، مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۴۶، پاییز ۱۳۷۵.
- گویا، زهرا (۱۳۷۵) آموزش ریاضی چیست؟، مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۴۷، زمستان ۱۳۷۵.
- فورینگتی، فلوویا، ماتوس، جی. ام. و منگینی، ام. (۲۰۰۸). از آموزش و ریاضی تا آموزش ریاضی. ترجمه زهرا گویا و امیر حسین آشنا. فرهنگ و اندیشه ریاضی، شماره ۵۸.
- ییشاپ، آلن. (۱۳۷۶) رابطه بین آموزش ریاضی و فرهنگ. ترجمه روح الله جهانی پور و زهرا گویا. رشد آموزش ریاضی، شماره ۵۰، زمستان ۱۳۷۶.
- ییشاپ آلن (۱۳۸۰) موانع غلبه بر دموکراتیزه کردن آموزش ریاضی. ترجمه سهیلا غلام آزاد. رشد آموزش ریاضی، شماره ۶۶، زمستان ۱۳۸۰.
- رفیع پور، الف. (۱۳۹۳). واکنش‌های پس از جنبش ریاضی جدید. مجله علمی-ترویجی فرهنگ و اندیشه ریاضی. شماره ۵۴. بهار ۱۳۹۳. انجمن ریاضی ایران. صص ۱-۱۱.

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۱- نگارش منابع آموزشی دروس ریاضی بر اساس AMS و منابع آموزشی دروس تربیتی-موضوعی بر مبنای APA تنظیم شده است.

۲- در این برنامه، منابع فرعی معرفی شده برای بیشتر دروس آموزش ریاضی، طیف گوناگونی از منابع را شامل می‌شود. برخی از این منابع بخش‌های کوچکی از سرفصل را پوشش می‌دهند و می‌توانند به عنوان منبع اصلی آن بخش خاص قلمداد شوند. اما هیچیک از منابع فرعی از جامعیت کافی برای پوشش تمامی سرفصل درس برخوردار نیستند.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام چهار تکلیف عملکردی،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

تذکر ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۰ نمره باشد.

تذکر ۲- انجام تکالیف عملکردی از هر یک از قسمت‌های چهارگانه تکالیف عملکردی (و یا تکالیف عملکردی جایگزین به تشخیص استاد درس) ضروری است و حداقل ۸ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

۱- معرفی درس و منطق آن:

حل مسئله به عنوان یک زمینه پژوهشی در آموزش ریاضی، عرصه‌ای است که به طور پیوسته پژوهش‌های وسیعی در آن صورت گرفته و در جریان است. به علاوه، ارتباط آن با مؤلفه‌های مختلف برنامه درسی همواره مورد توجه بوده است. ارتقای توانایی حل مسئله دانش‌آموزان جزء اهداف صریح برنامه‌های درسی بیشتر کشورهای دنیا می‌باشد و حتی در بسیاری از این برنامه‌ها، حل مسئله نقشی محوری دارد. از این رو، لازم است دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی با مبانی این عرصه آشنایی عمیق داشته باشند. در این راستا درس «مبانی حل مسئله در آموزش ریاضی» به عنوان یک درس اختیاری برای این دوره پیش‌بینی شده است.

نام درس به فارسی: مبانی حل مسئله در آموزش ریاضی نام درس به انگلیسی: Foundations of Problem Solving in Mathematics Education	<u>مشخصات درس</u>
<u>اهداف یادگیری:</u> در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: نتایج به دست آمده از پژوهش‌های مرتبط با جنبش حل مسئله را بررسی و نقد کند و راهکارهای عملی برای استفاده از آنها در برنامه درسی و تدریس ریاضی پیشنهاد دهد. همچنین، تمامی عناصر دخیل در جریان حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان خود را در چارچوب مشخص تجزیه و تحلیل کند و طراحی آموزشی متناسب با فرایند حل مسئله ارائه نماید و توانایی طرح مسئله را در دانش‌آموزان خود ارتقا بخشد.	نوع درس: نظری-عملی تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸ شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی دروس پیش‌نیاز: اصول و مبانی آموزش ریاضی (هم‌نیاز) استاد متخصص برای تدریس: استاد با دکتری تخصصی در آموزش ریاضی

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول - بنیادهای نظری حل مسئله در آموزش ریاضی

- چیهستی مسئله و تمایز آن از تمرین
- انواع مسئله ریاضی
- سیر تحول حل مسئله و آموزش آن و همچنین تأثیرات جنبش حل مسئله بر آموزش ریاضی
- روان‌شناسی شناختی و ارتباط آن با حل مسئله

- راهبردهای شناختی در مراحل حل مسأله

- نظریه فراشناخت و حل مسأله: چستی فراشناخت، مقوله‌های فراشناختی (خودنظمی، کنترل و ...)، راهبردهای فراشناختی، کاربرد فراشناخت در تدریس و یادگیری ریاضی و تدریس فراشناختی حل مسأله

- نظریه ساخت‌وسازگرایی و حل مسأله

بخش دوم- چارچوب‌های حل مسأله

- چارچوب‌های مختلف برای حل مسأله ریاضی، با تأکید بر چارچوب حل مسأله آلن شونفلد (بر اساس چهار مؤلفه منابع، رهیافت‌ها، کنترل و نظام باورها)

- آشنایی با تحلیل پروتکل‌های حل مسأله و رفتارهای فراشناختی

بخش سوم - مسائل بازپاسخ و کلامی در آموزش ریاضی

- جایگاه مسائل بازپاسخ در آموزش ریاضی

- انواع مسأله:

- بر اساس تکالیف ریاضی^۱ (چندگزینه‌ای، چندگزینه‌ای غنی شده، سؤالات با پاسخ عددی، مسأله‌های چالشی، سؤالات با جواب گسترده، سؤالات بازپاسخ عادی، بازپاسخ تشریحی، مسائل فرمی)
- بر اساس موضوع مسأله^۲ (پیدا کردن روابط، دسته‌بندی، اندازه‌گیری)
- بر اساس موقعیت اولیه و هدف^۳ (بسته، واقعیت مدار، بازپاسخ، واقعیت مدار بازپاسخ)
- بر اساس ساختار مسأله^۴ (اعداد و اهداف تعریف شده و تعریف نشده)

- انواع مسأله بازپاسخ:

- بر اساس عناصر مسأله^۵ (فرایند باز، فراورده نهایی باز، راه‌های توسعه باز)
- بر اساس بدنه مسأله^۶ (داده‌های ناقص، تشریحی، طراحی، واقعیت مدار، تحقیقاتی)

- نقش معلم و مراحل آموزش به کمک مسائل بازپاسخ

- ارزیابی حل مسائل بازپاسخ

- جایگاه مسائل کلامی در آموزش ریاضی

۱- دسته‌بندی تکالیف ریاضی کلارک

۲- دسته‌بندی بکر و شیمادا

۳- دسته‌بندی ماتریسی پهبکونن

۴- دسته‌بندی ماتریسی ریتمن

۵- دسته‌بندی مسائل بازپاسخ نودا

۶- دسته‌بندی مسائل بازپاسخ یی

- انواع مسائل کلامی

- نقش زبان در فهم و حل مسائل کلامی

- راهکارهای کاهش مشکلات زبانی در حل مسائل کلامی

بخش چهارم - مبانی نظری طرح مسأله

- طرح مسأله به عنوان مؤلفه مهمی برای تدریس و یادگیری ریاضی

- عوامل دخیل در طرح مسأله (محتوای ریاضی، راهبردهای فراشناختی، عناصر اجتماعی و ...)

- خلاقیت و طرح مسأله

• ادراک دانش آموزان از خلاقیت (انعطاف پذیری، بکر بودن، روان بودن و گسترش)

• معیارهای خلاقیت

- چارچوب های طرح مسأله

• دسته بندی برحسب زمان طرح مسأله^۱ (طرح مسأله قبل از حل مسأله، حین حل مسأله و بعد از حل مسأله)

• چارچوب موقعیت های طرح مسأله^۲ (آزاد، نیمه ساختاری و ساختاریافته)

• چارچوب فرایندهای طرح مسأله گروهی^۳ (سازماندهی تکلیف، دانش پایه دانش آموزان، رهیافت ها و طرحواره های طرح

مسأله، تعاملات و پوشش گروهی، ملاحظات مناسب بودن برای فرد)

• دسته بندی برحسب نوآوری در مسائل ریاضی^۴ (جایگزینی، افزایش، جرح و تعدیل، بافتمند کردن، برگرداندن یا معکوس

کردن، صورت بندی مجدد)

- ارزیابی طرح مسأله در کلاس درس

بخش پنجم - تدریس از طریق حل مسأله

- نسبت میان حل مسأله و تدریس ریاضی و نظریه های آن

- اصول تدریس^۵ (خودمختاری فعالیت ها، پذیرش یکپارچگی ریاضی، اهمیت تصمیم سازی معلمان)

- ارزیابی حل مسأله در کلاس درس

- عوامل مؤثر بر تدریس حل مسأله^۶ (کسب و کاربرد دانش ریاضی، کنترل، باورها، عواطف و عناصر اجتماعی)

۱ - سیلور

۲ - استویانووا

۳ - کنترویچ

۴ - ویستر-یو

۵ - رویکرد باز نودا

۶ - لستر

- نظریه‌های تدریس از طریق حل مسئله

- استلزامات تدریس از طریق حل مسئله

- تأثیر حل مسئله در تولید برنامه درسی

تکالیف یادگیری:

- مطالعه منابع درسی مربوط به هر جلسه و مشارکت فعال در بحث‌های کلاس.
- تهیه چکیده‌ای از مباحث مطرح شده و جمع‌بندی نکات هر جلسه نتایج جستجو و یافته‌های شخصی خود به همراه بازتاب خود بر آنها و تحویل آن تا جلسه بعدی
- مطالعه مقالات مرتبط با محتوای درس و ارائه چکیده و نقد آنها در کلاس با هدف آشنایی با پیشرفت‌های جدید در موضوعات این درس

تکالیف عملکردی:

- انجام پروژه‌ای با موضوع نقد یک کتاب درسی (یا سایر مؤلفه‌های برنامه درسی) بر اساس مبانی و رویکردهای طرح مسئله و حل مسئله در آموزش ریاضی.
- ارائه گزارشی درباره نقاط قوت و ضعف یک مسئله حل‌کن در مؤلفه‌های حل مسئله از نظر منابع، رهیافت‌ها، فرایندهای کنترلی و نظام باورها در یکی از حوزه‌های محتوایی ریاضی (مسئله حل‌کن می‌تواند خود دانشجو یا یکی از همکاران یا دانش‌آموزان باشد و گزارش می‌تواند به صورت مقایسه توانایی و عملکرد با فرد یا افراد دیگر باشد).
- مشاهده نظام‌مند روند حل مسئله در دانش‌آموزان یا همکاران و ارائه تحلیلی از باورها و فرایندهای کنترلی آنان در روند حل مسئله در هریک از حوزه‌های محتوایی ریاضی و یا طراحی ابزاری برای این منظور و ارائه گزارش در کلاس درس
- برگزاری کارگاه حل مسئله (برای همکاران، دانشجویان دوره کارشناسی، دانش‌آموزان و ...) و ارائه گزارش آن در قالب فیلم و اسلاید در کلاس
- طراحی و ارائه یک نمونه تدریس درباره یک مفهوم یا مهارت ریاضی مدرسه‌ای از طریق حل مسئله

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- ۱- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسئله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.
- ۲- برگزاری دست کم یک جلسه کارگاهی در زمینه حل مسئله و تحلیل فرایندهای حل مسئله توسط استاد درس برای دانشجویان الزامی است.
- ۳- برگزاری دست کم یک جلسه کارگاهی در زمینه تدریس از طریق حل مسئله توسط استاد درس برای دانشجویان الزامی است.

۴- برگزاری یک جلسه کارگاهی در زمینه طرح مسأله توسط استاد درس الزامی است، که در طی آن دانشجویان بتوانند در چارچوب‌های مختلف طرح مسأله (از جمله چارچوب موقعیت‌های طرح مسأله) مسائل مناسبی را طرح نمایند و این مسائل به طور گروهی در کلاس نقد و ارزیابی شود.

۵- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند. همچنین توصیه می‌شود برخی جلسات عملی درس به صورت کارگاهی توسط دانشجویان و به شکل گروهی اداره شود.

۶- با توجه به پویایی رشته آموزش ریاضی و انتشار مداوم گزارش‌های پژوهشی و نتایج عملی روزآمد در این حوزه، استاد درس می‌تواند به تناسب نیاز دانشجویان مقالات و کتاب‌هایی علاوه بر منابع پیشنهادی به دانشجویان معرفی کرده و بر این اساس نظریه‌ها، چارچوب‌ها و روش‌های جدیدتری را علاوه بر موارد ذکر شده در این برنامه ارائه نماید.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

- 1- Schoenfeld, A. H. (1985) *Mathematical Problem Solving*. Academic Press.
- 2- Association of Mathematics Educators (2009) *MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING Yearbook*, (pp. 102-116).
- 3- Liljedahl P., Santos-Trigo M. (2019) *Mathematical Problem Solving: Current Themes, Trends, and Research*, Springer International Publishing
- 4- Mason H., Burton L., and Stacey K. (2010) *Thinking Mathematically*, Addison Wesley, London (2nd Edition).

منابع فرعی:

- 1- Singer F. M., Ellerton N. F., & Cai J. (2015) *Mathematical Problem Posing From Research to Effective Practice*, An ICMI13 Monograph, Springer-Verlag.

۲- پولیا، ج. (۱۹۶۲). *خلاقیت ریاضی*، ترجمه پرویز شهریاری چاپ هفتم، ۱۳۸۲، تهران، انتشارات فاطمی.

۳- پولیا، ج. (۱۹۶۵) *چگونه مسأله را حل کنیم*، ترجمه احمد آرام، انتشارات کیهان^۱.

۴- مقالات مرتبط از مجلات تخصصی حوزه آموزش ریاضی، از جمله:

- مکینتاش و جرت (۲۰۰۰). آموزش حل مسأله ریاضی: تحقق یک چشم‌انداز، مروری بر ادبیات تحقیق. مترجمان زهرا گیلک و زهرا گویا (۱۳۸۵). رشد آموزش ریاضی (۸۶)، ۲۱-۴.
- گویا، زهرا و حاج بابایی، جواد (۱۳۷۵). مدل پیشنهاد پولیا برای حل مسأله. رشد آموزش ریاضی (۴۷)، ۵۳-۵۶.
- ایوبیان، مرتضی و گویا، زهرا. (۱۳۸۲). نقش فراشناخت در یادگیری حل مسأله، رشد آموزش ریاضی (۵۳)، ۱۳-۱۸.
- روزدار علی (۱۳۸۵) آنچه لازم است درباره حل مسأله بدانیم، رشد آموزش ریاضی، شماره ۸۶، ص ۲۳-۳۹

۱ - ترجمه جدیدی از این کتاب توسط انتشارات دانشگاه صنعتی شریف در دست انتشار است.

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

تذکر ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۹ نمره باشد.

تذکر ۲- انجام حداقل سه تکلیف از تکالیف عملکردی (و یا تکالیف عملکردی جایگزین به تشخیص استاد درس) ضروری است و حداقل ۹ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

سرفصل درس «رویکردهای نوین در تدریس و یادگیری ریاضی»

۱- معرفی درس و منطق آن:

یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های اجرای برنامه درسی ریاضیات مدرسه‌ای، تدریس ریاضی است که همواره روش‌های تدریس و راهبردها و رویکردهای آن آشکارترین بخش در این زمینه بوده و معلمان نیز به دنبال روش‌ها و فنون جدید تدریس بوده‌اند. در این زمینه پژوهش‌هایی در ابعاد مختلف اجرا شده است، به نحوی که در طول زمان هم در چارچوب‌های فلسفی و نظری این روش‌ها و هم در طبقه‌بندی و جزئیات اجرای آنها نوآوری‌های مهمی رخ داده است. همچنین با توجه به ماهیت دانش ریاضی و ارائه آن در کلاس درس، اهمیت روش‌ها و رویکردهای تدریس ریاضی دوچندان است. از این رو، لازم است دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان، طی یک عنوان درسی، با روش‌ها و رویکردهای نوین تدریس ریاضی و تلفیق آنها به نحوی عمیق آشنا شوند و در این زمینه دیدگاه نظری روشن و غنی پیدا کنند و به تحلیل تأثیرات عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر این روش‌ها بپردازند و در تلفیق و اجرای آنها مهارت و تبحر کافی به دست آورند.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: رویکردهای نوین در تدریس و یادگیری ریاضی نام درس به انگلیسی: New Approaches in Teaching and Learning Mathematics
نوع درس: نظری-عملی تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸ شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی دروس پیش‌نیاز: - استاد متخصص برای تدریس: استاد با دکتری تخصصی در آموزش ریاضی	اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: با توجه به دیدگاه‌های نظری جدید در روش‌های تدریس ریاضی و رویکردهای چندگانه به تدریس ریاضی، با نقد و تحلیل شیوه‌های جاری تدریس ریاضی، به طراحی آموزشی و اجرای آن پرداخته و ارزشیابی‌های متناسب با این رویکردها تدوین نماید و درباره راهبردهای نوین و محیط‌های غنی آموزش و یادگیری ریاضی، معیارهای انتخاب راهبردها و رویکردها و مقایسه آنها، به تولید و ارائه آثار علمی بپردازد.

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- درآمدی بر رویکردها و روش‌های تدریس ریاضی

- نقش معلم در اجرای برنامه درسی ریاضی،
- روندهای تربیتی و مجادلات نظری روانشناختی و جایگاه آنها در تدریس ریاضی،
- نقد رفتارگرایی و طرح درس در تدریس ریاضی،
- نقش پژوهش‌های معلم محور در یادگیری و تدریس ریاضی،

- وجه تمایز تدریس ریاضی و سایر موضوعات درسی،
- نقش روندها و تحولات جدید اجتماعی، فرهنگی و سیاسی بر تدریس و یادگیری ریاضی،
- تأثیر فناوری و رسانه بر تدریس و یادگیری ریاضی،

بخش دوم- دیدگاه‌ها و نقدهای مرتبط با روش‌های تدریس ریاضی

- روش مستقیم، سخنرانی، توضیحی، یادگیری مبتنی بر متن و نقدهای آنها
- روش استقرایی، روش سقراطی،
- توسعه مفهوم،
- یادگیری مشارکتی، بحث و مناظره، کار در گروه‌های کوچک،
- ارائه دانش آموزان، تدریس دانش آموزان به یکدیگر،
- جستجوگری، بارش ذهنی،
- طرح سؤال برای کلاس، پرسش و پاسخ، تدریس مسأله محور، تدریس پروژه محور،
- کلاس معکوس،
- رویکردهای تلفیقی و چندگانه به تدریس ریاضی.

بخش سوم- محیط‌های غنی یادگیری ریاضی و عناصر آن:

- نقشه مفهومی، نمایش دادن در ریاضی،
- پژوهش و جستجوگری با مسائل بازپاسخ،
- یادگیری تجربه مدار، کار میدانی، مطالعه موردی،
- بازنمایی‌های چندگانه،
- ارزشیابی برای یادگیری، طراحی تکلیف،
- یادگیری مستقل، کاربرگ‌ها، نگارش علمی،
- نقش ابزارهای کمک آموزشی،
- استفاده از نرم‌افزارهای ریاضی،
- تدوین ارزشیابی‌های متناسب با رویکردهای چندگانه به تدریس ریاضی.

تکالیف یادگیری:

- مطالعه منابع درسی مربوط به هر جلسه و مشارکت فعال در بحث‌های کلاس.

- تهیه چکیده‌ای از مباحث مطرح شده و جمع‌بندی نکات هر جلسه نتایج جستجو و یافته‌های شخصی خود به همراه بازتاب خود بر آنها و تحویل آن تا جلسه بعدی
- مطالعه مقالات مرتبط با محتوای درس و ارائه چکیده و نقد آنها در کلاس با هدف آشنایی با پیشرفت‌های جدید در موضوعات این درس

تکالیف عملکردی:

- دانشجو با مطالعه مقالات روزآمد در حوزه رویکردها و روش‌های تدریس و محیط‌های غنی یادگیری، آخرین پیشرفت‌ها در این زمینه را مکتوب نموده و در کلاس ارائه نماید.
- دانشجو با جستجوی منابع، جمع‌آوری و مشاهده فیلم‌های تدریس معلمان در کلاس‌های درس ریاضی از کشورهای مختلف، به نقد و تحلیل عناصر تدریس ریاضی در آنها پردازد.
- دانشجو یکی از مباحث ریاضی دوره ابتدایی یا متوسطه را انتخاب نموده و پس از طراحی آموزشی مناسب برای آن به کمک یکی از روش‌های عملی گفته شده آن را تدریس کند.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- ۱- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.
- ۲- توجه شود که تدریس این درس با استفاده از روش‌های نوین تدریس ریاضی انجام گیرد و تأکید عمده تدریس بر قسمت عملی آن باشد. بدین ترتیب ارائه این درس به صورت نظری توسط استاد، اهداف این درس را تأمین نمی‌کند. برای نمونه، لازم است برای یک مبحث خاص ریاضی که به چند روش و با استفاده از چندین ابزار تدریس قابل ارائه است، استاد محترم طراحی‌های مختلف را در کلاس ارائه نماید و برخی موارد را عملاً نیز اجرا کند. بنابراین لازم است بخشی از این درس توسط استاد به صورت کارگاهی ارائه شود.
- ۳- مهمترین هدف این درس، آشنایی و کسب مهارت کافی در تلفیق رویکردهای تدریس ریاضی است و صرف ارائه روش‌ها و الگوهای تدریس این هدف را تأمین نمی‌کند. بنابراین لازم است استاد درس این هدف را در اولویت ارائه درس قرار داده و حتی المقدور آن را به صورت کارگاهی به دانشجویان ارائه نماید.
- ۴- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

- 1- Li, Y.; Silver, E. and Li. S.(2014) Transforming Mathematics Instruction: Multiple Approaches and Practice, Advances in Mathematics Education Series, Vol. 11.
- 2- National Council of Teachers of Mathematics (2012) Professional Collaborations in Mathematics Teaching and Learning, 74th NCTM Yearbook .

3- Johnston-Wilder S., Johnston-Wilder P., Pimm D. and Lee C. (2011) Learning To Teach Mathematics In The Secondary School, Routledge.

منابع فرعی:

- مقالات مرتبط از مجلات تخصصی حوزه آموزش ریاضی، از جمله:

1- Schoenfeld, A. H. (2015). Thoughts on scale. ZDM: The International Journal on Mathematics Education, 47(1), 161–169.

۲- پروژه «در ریاضی و علوم به من انگیزه بده»، مترجم زهرا گویا، مجله رشد ریاضی شماره ۹۵، بهار ۱۳۸۸.

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام سه تکلیف عملکردی،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

تذکر ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۰ نمره باشد.

تذکر ۲- انجام تکالیف عملکردی از هر یک از قسمت‌های سه گانه تکالیف عملکردی (و یا تکالیف عملکردی جایگزین به تشخیص استاد درس) ضروری است و حداقل ۸ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

سرفصل درس «روش‌های پژوهش در آموزش ریاضی»

۱- معرفی درس و منطق آن:

یکی از اهداف دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، تربیت پژوهشگرانی است که بتوانند انواع مختلف طرح‌ها و آثار علمی و پژوهشی را در حوزه آموزش ریاضی تدوین و اجرا نمایند. نظر به اهمیت این هدف، درس روش‌های پژوهش در آموزش ریاضی به عنوان درسی الزامی به گونه‌ای تدوین شده است که دانشجویان با منطق پژوهش و اجزاء مهم آثار علمی و پژوهشی آشنا شده و ضمن شناخت انواع روش‌های پژوهش، در انجام پژوهش‌های مستقل مهارت لازم را کسب نمایند و موارد اختصاصی پژوهش در حوزه آموزش ریاضی را درک کنند. همچنین آشنایی با ابزارهای سواد اطلاعاتی در جامعه امروز پژوهشی ضرورتی غیرقابل انکار تلقی شده است که در این درس به عنوان جزئی ضروری مورد توجه قرار گرفته است.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: روش‌های پژوهش در آموزش ریاضی نام درس به انگلیسی: Research Methods in Mathematics Education
نوع درس: نظری-عملی	
تعداد واحد: ۳	
تعداد ساعت: ۶۴	
شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی	
دروس پیش‌نیاز: -	
استاد متخصص برای تدریس: دکتری	
تخصصی در آموزش ریاضی	
	اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:
	ضمن آشنایی با رویکردها و روش‌های مختلف پژوهشی و توانایی استفاده بهینه از ابزارهای مختلف سواد اطلاعاتی، به جستجو و استخراج روش‌ها و رویکردهای پژوهشی در اجزای مختلف پژوهش‌های جاری حوزه آموزش ریاضی و نقد و تحلیل عناصر آن بپردازد و همچنین انگیزه و توانایی کافی در انجام پژوهش و تدوین مقاله و طرح پژوهشی با رویکردهای مختلف پژوهشی را در حوزه آموزش ریاضی داشته و از آنها در تدوین طرح نامه پایان‌نامه خود بهره ببرد.

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- مبانی و نوع‌شناسی روش‌های پژوهش

- مبانی و فلسفه پژوهش و روش‌های آن
- انواع پژوهش از نظر هدف مطالعه (بنیادی، کاربردی و ...)
- نقش نظریه در پژوهش: استفاده از نظریه، خلق نظریه و یا آزمودن نظریه
- رویکردها و طرح‌های پژوهشی: کمی، کیفی و آمیخته
- معیارهای انتخاب طرح پژوهش

بخش دوم- مراحل و شیوه‌های انجام پژوهش‌های علمی

- مراحل کلی انجام پژوهش علمی در رویکردهای مختلف پژوهش
- بررسی پیشینه پژوهش
- بیان مسأله: مسأله چیست و چگونه بیان می‌شود؟
- مقدمه، اهداف، متغیرها و فرضیه‌ها یا سؤال‌ها و تعاریف پژوهش
- نمونه‌گیری در رویکردهای مختلف پژوهشی
- ابزارهای جمع‌آوری داده‌ها در طرح‌های مختلف پژوهشی (پرسشنامه، آزمون، چک لیست، مشاهده، مصاحبه، منابع و اسناد متنی و چندرسانه‌ای، شبکه‌های اجتماعی)
- پردازش داده‌ها، تحلیل داده‌ها و تفسیر داده‌ها
- نتیجه‌گیری و تدوین گزارش
- روایی و پایایی در طرح‌های مختلف پژوهش
- راهبردهای اعتباربخشی به پژوهش‌ها: سه سویه‌سازی، بازگرداندن یافته‌ها به مشارکت کنندگان و ...

بخش سوم- روش‌های پژوهش کمی

- کلیات رویکرد پژوهش کمی (فلسفه و اهداف پژوهش کمی، ابزارها، روایی درونی و بیرونی پژوهش، پایایی ابزار پژوهش و نحوه تدوین گزارش پژوهش کمی)
- آشنایی با انواع طرح‌های کمی (طرح‌های پیمایشی، پیش‌آزمایشی، شبه‌آزمایشی، آزمایشی کامل)
- نگاهی به طرح‌های مطالعات طولی (روندی، هم‌دسته‌ای و پانلی)
- آشنایی با نرم‌افزارهای آماری و پژوهش کمی (SPSS، R و ...)
- مرور عملی بر روش‌های کمی در نشریه‌های علمی-پژوهشی حوزه آموزش ریاضی

بخش چهارم- شیوه‌های پژوهش کیفی

- کلیات رویکرد پژوهش کیفی (فلسفه و اهداف پژوهش کیفی، روایی درونی و بیرونی پژوهش، قابلیت انتقال پژوهش، جمع‌آوری و ثبت داده‌ها، شیوه‌های تحلیل داده‌ها و نحوه تدوین گزارش پژوهش کیفی)
- شیوه‌های پژوهش کیفی (پژوهش موردی، پژوهش تاریخی، پدیدارشناسی و پژوهش درباره تجارب زیسته، قوم‌نگاری و پژوهش درباره جامعه و فرهنگ، پژوهش درباره زبان و ارتباط، پژوهش با نظریه داده‌بنیاد و ...)
- پژوهش‌های معلم‌محور: روایت‌پژوهی، اقدام‌پژوهی و درس‌پژوهی
- آشنایی با نرم‌افزارهای پژوهش کیفی (MAXQDA، ATLAS.ti، NVivo و ...)
- مرور عملی بر روش‌های کیفی در نشریه‌های علمی-پژوهشی حوزه آموزش ریاضی

بخش پنجم - رویه‌های پژوهش آمیخته

- کلیات رویکرد پژوهش آمیخته
- گزینه‌های تصمیم برای تعیین شیوه ترکیب (نگاه نظری، ادغام کردن، اولویت دهی، اجرا)
- معرفی روندهای پژوهش آمیخته: متوالی (تبینی، اکتشافی و تبدیلی) و همزمان (متکثر، آشیانه‌ای و تبدیلی)
- مرور عملی بر روش‌های آمیخته در نشریه‌های علمی-پژوهشی حوزه آموزش ریاضی

بخش ششم - مبانی سواد اطلاعاتی و مدیریت اطلاعات علمی

- شناسایی انواع مجلات علمی داخلی و خارجی (علمی-تخصصی، علمی-ترویجی، علمی-پژوهشی و ...)
- شناسایی اعتبار مجلات در حوزه آموزش ریاضی
- آشنایی با منابع با دسترسی آزاد
- آشنایی با شبکه‌های اجتماعی پژوهشی (ResearchGate, LinkedIn, Academia, ...)
- استفاده از پایگاه‌های اطلاعاتی
- (GoogleScholar, Eric, Amazon, Scopus, ScienceDirect, DOAJ, IranDoc, ...)
- شناسه‌های مربوط به منابع اطلاعاتی (ISBN, DOI, ORCID, ...)

بخش هفتم - نگارش و اخلاق پژوهش

- شیوه نگارش طرح نامه در طرح‌های مختلف پژوهشی
- ملاحظات درباره نگارش پژوهش (نگارش ایده‌ها، نگارش به مثابه اندیشیدن، عادات نگارشی، منطقی بودن متن)
- شیوه نگارش طرح نامه پژوهشی پایان‌نامه کارشناسی ارشد
- مقررات تدوین پایان‌نامه کارشناسی ارشد در دانشگاه فرهنگیان
- ملاحظات اخلاقی در پژوهش

- ملاحظات اخلاقی در بیان هدف و سؤال‌های پژوهش
- ملاحظات اخلاقی در بیان مسأله پژوهش
- ملاحظات اخلاقی در گردآوری داده‌ها
- ملاحظات اخلاقی در تحلیل و تفسیر داده‌ها
- ملاحظات اخلاقی در نگارش و انتشار پژوهش

تکالیف یادگیری:

- مطالعه منابع درسی مربوط به هر جلسه و مشارکت فعال در بحث‌های کلاس.

- تهیه چکیده‌ای از مباحث مطرح شده و جمع‌بندی نکات هر جلسه نتایج جستجو و یافته‌های شخصی خود به همراه بازتاب خود بر آنها و تحویل آن تا جلسه بعدی
- مطالعه مقالات مرتبط با محتوای درس و ارائه چکیده و نقد آنها در کلاس با هدف آشنایی با پیشرفت‌های جدید در موضوعات این درس

تکالیف عملکردی:

- دریافت ایمیل دانشگاه فرهنگیان و ایجاد صفحه شخصی برای خود در یکی از شبکه‌های اجتماعی پژوهشی (مانند ResearchGate) و بارگذاری مشخصات و رزومه و نیز ارسال تکالیف درس از طریق آن.
- مطالعه و بررسی تعدادی از مقالات علمی پژوهشی منتشر شده داخلی یا خارجی در هریک از جلسات عملی کلاس با توجه به موضوع آن هفته در زمینه عناصر مختلف پژوهش (شامل عنوان، چکیده، مقدمه، بیان مسأله، بررسی پیشینه، طرح و روش پژوهش، نمونه‌گیری و جمع‌آوری داده‌ها، ثبت و تحلیل داده‌ها، تفسیر و تدوین گزارش پژوهش، منابع، شیوه نگارش، ملاحظات اخلاقی و ...) و تحویل گزارش مکتوب به استاد و ارائه شفاهی خلاصه مطالعه خارج از کلاس به استاد و دانشجویان.
- تهیه طرح نامه پژوهشی برای تدوین پایان‌نامه کارشناسی ارشد در حوزه آموزش ریاضی.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- ۱- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. همچنین لازم است بخشی از این درس توسط استاد به صورت کارگاهی ارائه شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.
- ۲- در این درس انواع مختلفی از روش‌های پژوهش معرفی شده است تا دانشجو با طیف وسیعی از روش‌ها و طرح‌های پژوهش آشنایی اولیه پیدا کند. لکن بیان جزئیات کامل تمامی روش‌ها در کلاس درس ضروری نمی‌باشد.
- ۳- یکی از اهداف مهم این درس نقد و بررسی اجزای مقالات علمی و پژوهشی حوزه آموزش ریاضی در کلاس درس است. بنابراین لازم است در ساعت عملی این درس این هدف به شکل مناسبی مورد توجه قرارگیرد. به همین جهت در هر هفته تدریس لازم است دانشجویان نمونه‌هایی را در پژوهش‌های جاری آموزش ریاضی مطالعه و با بررسی نقاط قوت و ضعف هر کدام و نقد آن بر اساس بخش‌های ارائه شده آن هفته، در کلاس درس ارائه نمایند. در این زمینه لازم است در هر مرحله تدریس هریک از عناصر طرح پژوهش مورد بررسی جداگانه قرار گیرد (شامل عنوان، چکیده، مقدمه، بیان مسأله، بررسی پیشینه، طرح و روش پژوهش، نمونه‌گیری و جمع‌آوری داده‌ها، ثبت و تحلیل داده‌ها، تفسیر و تدوین گزارش پژوهش، منابع، شیوه نگارش، ملاحظات اخلاقی و ...).
- ۴- مهم‌ترین هدف این درس، کسب توانایی تدوین طرح نامه پژوهشی در رویکردهای مختلف پژوهشی است. بنابر این ضروری است دانشجویان حداقل طرح نامه‌ای برای تدوین پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود تهیه و ارائه نمایند. همچنین استاد درس می‌تواند در زمینه روش به کار رفته در این طرح نامه بینش و توانایی عمیق‌تری را از هر دانشجو انتظار داشته باشد و با این نگاه فعالیت آنان را مورد ارزیابی قرار دهد.

۵- استاد درس در صورت صلاحدید می تواند ارائه بخش ششم درس (مبانی سواد اطلاعاتی و ابزارهای آن) را به گروهی از دانشجویان واگذار نماید.

۶- ارائه این درس در نیمسال اول تحصیلی دوره کارشناسی ارشد توصیه نمی شود.

۴- منابع آموزشی و پایگاه های مطالعاتی:

منابع اصلی:

1- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017) *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 5th Ed., SAGE Publications. ^۱

۲- جانسون، آر. بورک و کریستنسن، لری (۲۰۱۴) *پژوهش آموزشی، رویکردهای کمی، کیفی و ترکیبی*، ترجمه علیرضا کیامنش و همکاران، نشر علم، ۱۳۹۵

منابع فرعی:

۱- بیابانگرد، اسماعیل (۱۳۹۲) *روش های تحقیق در روان شناسی و علوم تربیتی*، نشر دوران

2- Bikner-Ahsbabs, A., Knipping, C., Presmeg, N. C. (2015) *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education: Examples of Methodology and Methods*, Springer.

Editors:

3- Gall M. D., Gall Joyce P., Borg Walter R. (2006) *Educational Research: An Introduction*, 8th Ed., Pearson. ^۲

4- Maxwell Joseph A. (2014) *Qualitative Research Design: An Interactive Approach*, 3th Ed., Sage Publication.

پایگاه های مطالعاتی:

1- <https://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf00113/nsf00113.html>

فهرستی از پایگاه های اطلاعاتی نیز در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

• ارزشیابی این درس شامل بخش های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

۱- ویرایش سوم (۲۰۰۹) این کتاب با ترجمه دکتر علیرضا کیامنش و دکتر مریم دانای طوس، توسط انتشارات جهاد دانشگاهی واحد علامه طباطبائی منتشر شده است.

۲- ویرایش ششم (۱۹۹۶) این کتاب با ترجمه احمد رضا نصر و همکاران، توسط انتشارات سمت به چاپ رسیده است.

○ طرح نامه پایان نامه کارشناسی ارشد

تذکر ۱- مجموع نمرات آزمون های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۷ نمره باشد.

تذکر ۲- انجام تکالیف عملکردی (و یا تکالیف عملکردی جایگزین به تشخیص استاد درس) ضروری است و حداقل ۵ نمره درس به این تکالیف اختصاص می یابد.

تذکر ۳- تدوین یک طرح نامه برای پایان نامه کارشناسی ارشد در این درس ضروری است و حداقل ۶ نمره درس را به آن تعلق دارد.

۱- معرفی درس و منطق آن:

درس آنالیز حقیقی با موضوع کلی نظریه اندازه و انتگرال لبگ، معمولاً به عنوان اولین درس دوره تحصیلات تکمیلی در اکثر گرایش‌های رشته ریاضی ارائه می‌شود. دانشجویان با گذراندن این درس دیدگاه جامع‌تری نسبت به ساختارهای ریاضی کسب می‌کنند و این درس می‌تواند عمق بیشتری به درک دانشجویان از مفاهیم آنالیز ریاضی بدهد. همچنین با توجه به ماهیت دروس ریاضیات مدرسه‌ای، گذراندن این درس، در دانشجویان بینش عمیق‌تری نسبت به مفاهیم اندازه و احتمال و سایر مفاهیم مرتبط با آنها ایجاد می‌نماید. از طرفی فرایند حل مسئله در درس آنالیز حقیقی، می‌تواند به شکلی عمیق دیدگاه دانشجو را به چالش بکشد و نگرش او نسبت به جریان حل مسئله ریاضی را تحت تأثیر قرار دهد. به علاوه از آنجا که درس آنالیز حقیقی پیش‌نیاز بیشتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش‌های مختلف ریاضی است و همچنین جزء مواد درسی آزمون ورودی دوره دکتری رشته ریاضی و آموزش ریاضی می‌باشد، این درس به عنوان درس اجباری دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی تعیین می‌گردد.

نام درس به فارسی: آنالیز حقیقی نام درس به انگلیسی: Real Analysis	مشخصات درس
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: ۱- مفهوم اندازه لبگ روی مجموعه اعداد حقیقی و شیوه توسعه اندازه را به روش کاراترودوری شرح دهد و توانایی و زمینه لازم برای آشنایی با مفهوم مجرد اندازه را به دست آورد. ۲- با شناخت ویژگی‌های مهم انتگرال لبگ، این مفهوم را به عنوان روش جدید محاسبه مساحت زیر نمودار تابع به کار برد و با فراگیری قضیه‌های اصلی حدی در نظریه انتگرال، به نقاط قوت انتگرال لبگ در مقایسه با کاستی‌های انتگرال ریمان اشراف داشته باشد. ۳- با هندسه فضاهای مجرد به‌ویژه آنهایی که برحسب انتگرال لبگ تعریف می‌شوند و فضاهای هیلبرت، آشنایی کافی پیدا کند و آمادگی کافی برای مطالعه مطالب پیشرفته‌تر در زمینه‌های مختلف آنالیز ریاضی که پیش‌نیاز آنها آنالیز حقیقی است (مانند نظریه احتمال، آنالیز تابعی و آنالیز هارمونیک) کسب کند.	نوع درس: نظری تعداد واحد: ۴ تعداد ساعت: ۶۴ شایستگی کلیدی: موضوعی دروس پیش‌نیاز: آنالیز ریاضی ۲ دوره کارشناسی استاد متخصص برای تدریس: دارنده مدرک دکتری تخصصی آنالیز ریاضی در زمینه‌هایی مانند آنالیز حقیقی، آنالیز تابعی، آنالیز هارمونیک، نظریه احتمال، آنالیز تصادفی.

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول: اندازه

ساختن اندازه لبگ روی مجموعه اعداد حقیقی، خانواده زیر مجموعه‌های لبگ-اندازه‌پذیر در اعداد حقیقی، معرفی سیگما-میدان، اندازه مجرد، روش توسیع کاراتئودوری، ویژگی‌های اندازه لبگ، وجود مجموعه اندازه‌ناپذیر، اندازه‌های علامت‌دار.

بخش دوم: توابع اندازه‌پذیر

تابع‌های اندازه‌پذیر و ویژگی‌های آنها، تابع‌های اندازه‌پذیر ساده و قضیه تقریب با توابع ساده، همگرایی تقریباً همه‌جا و ویژگی‌های آن، همگرایی در اندازه و ویژگی‌های آن، قضیه اگورف.

بخش سوم: انتگرال

انتگرال لبگ برای توابع ساده، انتگرال لبگ برای توابع اندازه‌پذیر نامنفی، قضیه همگرایی یکنوا و نتایج آن، توابع انتگرال‌پذیر، لم فاتو، قضیه همگرایی تسلطی لبگ و نتایج آن، قضیه رادن-نیکودیم، رابطه انتگرال ریمان با انتگرال لبگ، فضاهای L^p و اثبات کامل بودن آنها، تعریف فضای باناخ و بیان چند نمونه از فضاهای باناخ.

بخش چهارم: مشتق

مفهوم مشتق دینی، مشتق توابع یکنوا، توابع با تغییرات کراندار، توابع پیوسته مطلق، قضیه‌های اساسی حسابان.

بخش پنجم: اندازه حاصل ضربی

سیگما-میدان حاصل ضربی، اندازه حاصل ضربی، قضیه فوبینی برای توابع ساده، قضیه فوبینی برای توابع نامنفی، قضیه فوبینی برای توابع انتگرال‌پذیر، کاربرد در محاسبه سطح زیر نمودار تابع.

بخش ششم: هندسه فضاهای هیلبرت

فضای ضرب داخلی، نابرابری کوشی-شوارتز، پایه متعامد یکه، نامساوی بسل و نتایج آن، تساوی پارسوال، تصویر متعامد، تعریف تابعک خطی پیوسته روی فضای ضرب داخلی، قضیه نمایش ریس برای فضاهای هیلبرت.

تکالیف یادگیری و عملکردی:

۱- ضرورت دارد استاد درس به صورت هفتگی مسائلی را برای حل به دانشجویان ارائه نموده و پس از دریافت پاسخ‌های دانشجویان، بازخورد لازم را در این باره به آنان ارائه نماید. انجام این تکالیف را می‌توان به صورت فردی و یا گروهی واگذار نمود. هدف این تکالیف، تمرین درست نوشتن ریاضی، ارائه اثبات‌های دقیق و حل مسائل متنوع و کاربردی با رویکردهای مختلف است.

۲- ارائه پروژه توسط دانشجویان درباره کاربرد موضوعات این درس در حوزه‌های دیگر ریاضیات و علوم توصیه می‌شود. در صورت امکان این پروژه‌ها می‌تواند با هدف طرح در کلاس‌های ریاضیات مدرسه‌ای و در جهت ایجاد علاقمندی در دانش‌آموزان نسبت به علوم ریاضی انجام شود.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

۱- گرچه ارائه بخشی از دروس تخصصی ریاضی بدون استفاده از روش مستقیم و سخنرانی دشوار به نظر می‌رسد، لکن استفاده از رویکردهای تلفیقی و چندگانه در تدریس این درس‌ها مورد تأکید است. در این زمینه استفاده از روش‌های تدریس پروژه محور، مسأله محور، توسعه مفهوم، پرسش و پاسخ و یا کار در گروه‌های مشارکتی در رویکردی تلفیقی توصیه می‌شود. در همین راستا، لازم است استاد درس از ارائه یک سویه مطالب درسی خودداری نموده و از مشارکت دانشجویان در کلاس درس بهره‌برد و آنان را در فرایند تدریس و به ویژه در حل مسائل درگیر نموده و به چالش بکشد. همچنین انتظار می‌رود دانشجویان نیز در ارائه بخشی هرچند کوتاه از این درس سهیم باشند و ارائه کلاسی را در این درس تجربه نمایند.

۲- انتظار می‌رود استاد درس با طرح مسائلی با رویکردهای متفاوت، دانشجویان را به سمت بررسی منابع مختلف و معتبر سوق دهد.

۳- برای این درس، علاوه بر ساعت رسمی درس، ارائه ۲۴ ساعت کلاس حل مسائل ضرورت دارد و لازم است این بخش با مشارکت تمامی دانشجویان برگزار شود.

۴- منابع آموزشی^۱ و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

۱- جهانی‌پور، روح‌الله و ظهوری زنگنه، بیژن، *آنالیز حقیقی*، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، چاپ دوم، تهران، ۱۳۹۰.

2- Adams, M. and Guillemin, V., *Measure Theory and Probability*, Birkhauser, 1996.

منابع فرعی:

۱- جهانی‌پور، روح‌الله، *نظریه مقدماتی اندازه و انتگرال*، انتشارات فاطمی، تهران، ۱۳۹۴.

۲- رویدن، اچ. ال.، *آنالیز حقیقی*، ترجمه نوروز ایزد دوستدار، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۷۴.

3-Aliprantis Charalambos D., Burkinshaw Owen, *Principles of Real Analysis*, 3rd ed., Academic Press, 1998.

4- Folland Gerald B., *Real Analysis : Modern Techniques and Their Applications*, 2nd ed., John Wiley, 1999.

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

- ارزشیابی این درس در چهار بخش انجام می‌شود:

^۱ - نگارش منابع آموزشی دروس ریاضی بر اساس AMS و منابع آموزشی دروس تربیتی-موضوعی بر مبنای APA تنظیم شده است.

- حداقل یک آزمون میان ترم،
 - آزمون پایانی،
 - تکالیف و مسائل هفتگی،
 - حضور فعال در کلاس و مشارکت معنادار در مباحث کلاسی.
- سهم آزمون پایانی این درس نباید از ۸ نمره بیشتر باشد.

۱- معرفی درس و منطق آن:

هدف از درس سمینار، تکمیل و ارائه طرح نامه پایان نامه کارشناسی ارشد دانشجو و آمادگی برای دفاع از آن به صورت غیررسمی و آمادگی دانشجو برای ورود به بخش پژوهشی این دوره با تأکید بر محتوای علمی طرح پایان نامه می باشد. هدف دیگر ارائه این درس، آماده شدن دانشجو برای مطالعه مستقل و افزایش اعتماد به نفس و آشنایی با فنون ارائه سخنرانی در زمینه پژوهشی مورد علاقه او در حوزه آموزش ریاضی و نیز یادگیری مشارکتی دانشجویان کلاس می باشد. قابل ذکر است تنها بررسی پژوهش های مروری، در این درس مورد نظر نیست، بلکه ارائه محتوای تعدادی مقاله جدید و چالشی در یک موضوع و بحث و گفتگو درباره آن با تأکید بر پروراندن مهارت های دانشجویان در درک و ارائه منسجم و مسلط محتوای آن و نیز تبیین مسیر پژوهشی آن و نیز پاسخگویی دقیق به پرسش های مخاطبان در ارتباط با آن مورد تأکید است. انتظار می رود مسیر پژوهشی دانشجو برای تدوین پایان نامه، در این درس شکل گیرد.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: سمینار آموزش ریاضی نام درس به انگلیسی: Seminar on Mathematics Education
نوع درس: پروژه	
تعداد واحد: ۱	
تعداد ساعت: ۳۲	
شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی	
دروس پیش نیاز: درس های الزامی دوره	
استاد متخصص برای تدریس: دکتری	
تخصصی در آموزش ریاضی	
	اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:
	با مطالعه منابع و مقالات معتبر در حوزه آموزش ریاض، موضوعات پژوهشی مناسب را در این حوزه بشناسد و با کسب توانایی تبیین و پروراندن آنها، شاکله کلی یک طرح نامه پژوهشی با تأکید بر محتوای آموزش ریاضی را تدوین نموده و از آن در جمع دانشجویان و اساتید دفاع کند و از این طریق ضمن کسب آمادگی برای تعامل با جامعه علمی حوزه آموزش ریاضی، برای طرح ریزی، تدوین و دفاع از پایان نامه خود آمادگی کافی داشته باشد.

۲- فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

استاد درس با توجه به زمینه های پژوهشی مورد علاقه دانشجویان برای تدوین پایان نامه کارشناسی ارشد، موضوعاتی را به آنان ارائه می کند و منابع لازم را به آنان معرفی می نماید. هریک از دانشجویان با توجه به علایق پژوهشی و نیز موضوع پایان نامه خود، موضوعی را انتخاب می کند و پس از انجام مطالعات لازم، در جمع دانشجویان و با حضور استاد به ارائه و دفاع از آن می پردازد.

تکالیف یادگیری:

— مطالعه منابع درسی مربوط به هر فرد در هر جلسه و مشارکت فعال در ارائه ها و بحث های کلاس.

- تهیه چکیده‌ای از مباحث مطرح شده و جمع‌بندی نکات هر جلسه نتایج جستجو و یافته‌های شخصی خود به همراه بازتاب خود بر آنها و تحویل آن تا جلسه بعدی

تکالیف عملکردی:

- نقد و بررسی مقالات مرتبط با پایان‌نامه احتمالی خود و ارائه شفاهی آن در کلاس،
- انتخاب موضوع پایان‌نامه، تدوین طرح نامه مناسب برای انجام آن و دفاع از آن در مقابل جمع دانشجویان و استاد درس

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- در درس روش‌های پژوهشی در آموزش ریاضی، نقطه تأکید اصلی شکل و ساختار طرح پایان‌نامه بوده است، اما در اینجا هدف آمادگی دانشجو برای ارائه پایان‌نامه کارشناسی ارشد بوده و بنابراین هم شکل و ساختار و روش پژوهش مهم است و هم محتوای تخصصی آموزش ریاضی در حد پایان‌نامه کارشناسی ارشد و نیز دفاع از آن در مقابل سایر دانشجویان و استاد درس.
در جلسات نخست این درس، دانشجویان به انتخاب موضوع پایان‌نامه خود می‌پردازند و استاد اصول کلی مطالعه منابع مورد نظر و نکات اختصاصی تدوین طرح نامه در موضوع انتخاب شده و نیز شیوه ارائه آن را در کلاس طرح می‌نماید. در ادامه برای هر جلسه حداقل یکی از دانشجویان موضوع مطالعه خود را ارائه می‌نماید و مورد نقد دانشجویان دیگر و استاد درس قرار می‌گیرد.
- توصیه می‌شود جلسات ارائه سمینار توسط دانشجویان در شرایطی برگزار گردد که سایر علاقمندان نیز بتوانند در جلسه حضور پیدا کنند.

- توصیه می‌شود این درس توسط چند استاد به صورت همزمان و یا مشارکتی ارائه شود و دانشجویان این درس مراحل تدوین و ارائه خود را با استاد راهنما یا مشاور پیشنهادی خود انجام دهند.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع آموزشی معتبر و مرتبط با موضوع سمینار، با هماهنگی استاد و دانشجو تعیین می‌گردد.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس با توجه به میزان مشارکت دانشجو، پیگیری و علاقه او، پیشرفت انجام سمینار در طول دوره کلاس و در نهایت، کیفیت طرح نامه پایان‌نامه و دفاع از آن خواهد بود.

۱- معرفی درس و منطق آن:

تدوین پایان نامه کارشناسی ارشد توسط دانشجویان دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی یکی از اهداف مهم دوره است تا از طریق آن، پژوهش و تولید اثر علمی در این حوزه را تجربه و از آن دفاع نمایند. به عبارت دیگر هدف از تدوین پایان نامه این است که دانشجو با توجه به دانش ها و مهارت هایی که در طول دوره کارشناسی ارشد به دست آورده است، بتواند یک مسأله پژوهشی را شناخته و آن را بیان نموده و با تدوین روش صحیح پژوهش برای آن، اقدام به جمع آوری داده های مناسب نموده و یک پژوهش کامل و مستقل را در حوزه آموزش ریاضی انجام دهد و از این طریق برای یکی از مسأله ها و دغدغه های جامعه آموزشی در زمینه آموزش ریاضی پاسخ پژوهشی خود را ارائه نماید.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: پایان نامه نام درس به انگلیسی: Thesis
نوع درس: پایان نامه	
تعداد واحد: ۴	
تعداد ساعت: -	
شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی	
دروس پیش نیاز: تمام درس های الزامی دوره کارشناسی ارشد	
استاد متخصص برای تدریس: دکتری تخصصی در آموزش ریاضی	
	اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:
	با به کارگیری مفاهیم و مهارت های آموخته شده در طول دوره کارشناسی ارشد، با استقلال فکری و اعتماد به نفس، قابلیت طرح مسأله های مناسب پژوهشی را به دست آورده و با تدوین طرح نامه پژوهشی، مراحل یک پژوهش حرفه ای و اخلاق مدار را به طور کامل اجرا و با تعامل مناسب با جامعه آموزش ریاضی، در قالب یک پایان نامه مستقل و کامل از آن دفاع نماید.

۲- فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

- انتخاب موضوع پایان نامه با توجه به نیازهای آموزش ریاضی در سطح جهانی و ملی و در جهت تعالی بخشیدن به فرایند آموزش و یادگیری ریاضی و با رویکرد حل مسائل نظری و عملی آموزش ریاضی در جامعه ایرانی

تذکر: بهتر است موضوع پایان نامه، برگرفته از مسائل واقعی موجود در کلاس های درس ریاضی دوره های ابتدایی و یا متوسطه باشد و به دغدغه آموزشی دانشجو بپردازد.

۱- معرفی درس و منطق آن

با توجه به این که برنامه درسی ریاضی یکی از عرصه‌های پژوهشی مهم در حوزه آموزش ریاضی است و عناصر دیگر این رشته نیز هر کدام به نوعی با برنامه درسی ریاضی مرتبط می‌شوند و همچنین تأثیر عوامل مختلف فلسفی، سیاسی، اجتماعی، فرهنگی و فناوری در برنامه درسی ظهور و بروز پیدا می‌کند، لازم است دانشجویان این رشته فهم و درک مناسبی از مبانی برنامه ریزی درسی ریاضی و روش‌های تولید محتوای آموزشی برای آن داشته باشند. همچنین با وجود آن که نظام آموزشی کشور ما نظام متمرکزی محسوب می‌شود، با این حال با توجه به تنوع قومی و فرهنگی و همچنین تفاوت جمعیت‌های دانش‌آموزی و تغییرات آنها در طول زمان، لازم است دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی این توانایی را داشته باشند که با توجه به طیف متنوع دانش‌آموزان خود، برنامه درسی موجود را جرح و تعدیل کرده و سپس اجرا نمایند. این موارد ضرورت وجود درسی تحت عنوان مبانی برنامه درسی ریاضی را آشکار می‌سازد.

نام درس به فارسی: مبانی برنامه درسی ریاضی نام درس به انگلیسی: Foundations of Mathematics Curriculum	مشخصات درس نوع درس: نظری-عملی تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۶۴ شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی دروس پیش‌نیاز: - استاد متخصص برای تدریس: استاد با دکترای تخصصی در آموزش ریاضی
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: با توجه به عوامل موثر در طراحی برنامه درسی، به نقد و بررسی مواد درسی ریاضی بپردازد و برای مباحث ریاضی دوره ابتدایی و یا متوسطه محتوای آموزشی مناسب تولید کند و روش‌های تدریس و ارزشیابی مناسب آن‌ها را با توجه به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان تعیین نماید. همچنین ضمن انجام مطالعات تطبیقی درمورد برنامه‌های درسی مختلف ریاضی، به تولید برنامه درسی متکی بر اصول و نتایج به دست آمده بپردازد و توانایی ارزشیابی انواع مختلف برنامه درسی قصدشده، اجراشده و کسب‌شده را داشته باشد و نتایج آن را در همایش‌ها یا مجلات معتبر ارائه نماید.	

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- کلیات و اصول برنامه درسی

نگرش‌های مختلف نسبت به برنامه درسی (موضوع محور، یادگیرنده محور، جامعه محور و ...)

عناصر اصلی برنامه درسی (اهداف، محتوا، روش‌ها، ارزشیابی)

مدل‌های مختلف برنامه درسی (خطی، گردشی، فراکتالی و...)

انواع برنامه درسی (قصدشده، اجراشده و ...)

اصول مطالعات برنامه درسی و نگارش آن

بخش دوم- برنامه درسی ریاضیات مدرسه‌ای

رویکردهای مختلف به برنامه درسی ریاضیات مدرسه ای

عوامل تأثیرگذار بر برنامه درسی (نیازهای فردی و اجتماعی، پیشرفت فناوری، ارتباطات، مطالعات تطبیقی و بین‌المللی، عوامل فرهنگی، سیاسی و اقتصادی و ...)

تغییرات برنامه درسی مدرسه‌ای در جهان و ایران با تأکید بر جایگاه موضوعات مختلف ریاضی

نقش استانداردها در برنامه درسی ریاضیات مدرسه‌ای

بخش سوم- تولید برنامه درسی ریاضی

فرایند تولید محتوا و تدوین روش‌های تدریس مفاهیم ریاضی و ارزشیابی از آنها

طرح برنامه‌های درسی ریاضی با در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی

تحلیل برنامه درسی قصدشده ریاضی و بازطراحی آن بر مبنای برنامه‌ریزی درسی مبتنی بر مدرسه

بخش چهارم- ارزیابی برنامه درسی ریاضی

الگوها و مدل‌های سنجش برنامه درسی در حوزه آموزش ریاضی

تکالیف یادگیری:

- مطالعه منابع درسی مربوط به هر جلسه و مشارکت فعال در بحث‌های کلاس.
- تهیه چکیده‌ای از مباحث مطرح شده و جمع‌بندی نکات هر جلسه نتایج جستجو و یافته‌های شخصی خود به همراه بازتاب خود بر آنها و تحویل آن تا جلسه بعدی
- مطالعه مقالات مرتبط با محتوای درس و ارائه چکیده و نقد آنها در کلاس با هدف آشنایی با پیشرفت‌های جدید در موضوعات این درس

تکالیف عملکردی:

- با انتخاب یکی از مواد یا موضوعات درسی ریاضی و یا عناصری مانند تلفیق تاریخ، فرهنگ و یا فناوری در برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای، به مطالعه تطبیقی شیوه‌های ارائه و تدریس آن در برنامه‌های درسی کشورهای مختلف پرداخته و تلویحات آنها برای برنامه درسی کشور را در قالب گزارشی به کلاس ارائه نماید.
- ضمن تحلیل و نقد یک مبحث از کتاب درسی ریاضی مدرسه‌ای، با توجه به ملاک‌های بحث شده در این درس اقدام به بازتولید محتوای آموزشی مربوطه به همراه روش‌های تدریس و ارزشیابی مناسب بنماید.
- طرحی برای ارزشیابی یکی از انواع برنامه درسی (قصدشده، اجراشده و کسب شده) را در برنامه درسی ریاضیات مدرسه‌ای ارائه و از آن دفاع نماید.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

۱- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. همچنین لازم است بخشی از این درس توسط استاد به صورت کارگاهی ارائه شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.

۲- لازم است بخشی از محتوای یک کتاب درسی ریاضی مدرسه‌ای بر اساس معیارهای ارائه شده در این درس و نیز با توجه به منابع معتبر توسط استاد درس مورد بررسی و نقد قرار گیرد.

۳- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

1- National council of Teachers of Mathematics (2010). Mathematics Curriculum: Issues, Trends and Future directions. 72nd yearbook. The Author.

2- Johnston-Wilder S., Johnston-Wilder P., Pimm D. and Lee C. (2011) Learning To Teach Mathematics In The Secondary School, Routledge.

منابع فرعی:

۱- مقالات مرتبط از مجلات تخصصی حوزه آموزش ریاضی، از جمله:

- گویا، زهرا (۱۳۷۵). روند تغییر محتوای برنامه درسی ریاضیات مدرسه‌ای. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۴۶، ص ۸-۱۲.
- رفیع پور، الف و گویا، ز. (۱۳۸۹). ضرورت و جهت تغییرات آموزشی در برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای در ایران از دیدگاه معلمان ریاضی. مجله علمی پژوهشی نوآوری‌های آموزشی. وزارت آموزش و پرورش. ایران. بهار ۱۳۸۹. شماره ۳۳. صص ۹۱-۱۲۰.
- بیانیه (۱۹۶۲). در باب برنامه درسی ریاضیات دبیرستان. مترجم: جواد حاجی بابایی، مجله رشد آموزش ریاضی، پاییز ۱۳۷۵، شماره ۴۴، ص ۷-۲.
- بیشاب، آلن (۱۳۷۶). سنت تحقیقات آموزشی و توسعه برنامه درسی ریاضی. مترجم: سهیلا غلام آزاد، مجله رشد آموزش ریاضی، بهار ۱۳۷۷، شماره ۵۱، ص ۸-۱۵.
- هارت، کاتلین. برنامه درسی ریاضیات مدرسه‌ای. مترجم: زهرا گویا، مجله رشد آموزش ریاضی، (زمستان ۱۳۷۷). شماره ۵۴، ص ۳۱-۳۶.
- روبیتال، دیوید؛ دیرکز، مایکل (۱۹۸۲). مدل‌هایی برای برنامه درسی ریاضی (۱ و ۲). مترجمان: محمدرضا فدایی و زهرا گویا، مجله رشد آموزش ریاضی، (تابستان ۱۳۷۸) شماره ۵۶ و ۵۷.

- آیزنر، الیوت (۲۰۰۰). آنان که گذشته را نادیده می‌گیرند: ۱۲ درس آسان برای هزاره بعد. مترجمان: سپیده چمن آرا و زهرا گویا، مجله رشد آموزش ریاضی، (۱۳۸۱). شماره ۶۹، ص ۴-۱۸.
- روزدار، علی؛ گویا، زهرا (تابستان ۱۳۸۲) تناسب محتوا و روش در برنامه درسی ریاضیات مدرسه ای. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۳۱، ص. ۴۵۱.
- گویا، زهرا؛ غلام آزاد، سهیلا (بهار ۱۳۸۵) نقش اثبات در برنامه درسی ریاضی مدرسه ای. مجله رشد آموزش ریاضی، مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۸۳، ص ۴-۱۰.
- NCTM (۲۰۰۰) اصول و استانداردهای ریاضیات مدرسه‌ای (۱ تا ۳). مترجمان: یونس کریمی فردین پور و زهرا گویا، مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۸۴ تا ۸۶.
- رفیع پور، ابوالفضل؛ گویا، زهرا (زمستان ۱۳۸۶). چرایی و چگونگی آموزش هندسه در برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۳۱، ص. ۱۴۹۹.
- گویا، زهرا (پاییز ۱۳۸۹) برنامه درسی ملی: هست‌ها و باید‌ها. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۱۰۱، ص ۸-۱۲.
- بریندرجیت کار (زمستان ۱۳۹۱) آموزش ریاضی در سنگاپور، ترجمه سهیلا غلام آزاد، مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۱۱۰، ص ۴-۱۱.
- رفیع پور، ابوالفضل (بهار ۱۳۹۳) واکنش‌های پس از جنبش «ریاضی جدید»، مجله فرهنگ و اندیشه ریاضی، شماره ۵۴، ص ۱-۱۱.
- پروژه ۲۰۶۱ (۱۹۸۹) مباحث و راهبردهای اصلاحات: ارتباطات و اتصالات برنامه درسی. مترجم زهرا گویا، مجله رشد آموزش ریاضی، (زمستان ۱۳۸۷) شماره ۹۴ ص ۴-۱۵
- پروژه «در ریاضی و علوم به من انگیزه بده»، مترجم زهرا گویا، مجله رشد آموزش ریاضی، مجله رشد آموزش ریاضی، بهار ۱۳۸۸، شماره ۹۵، ص ۵۴-۶۳.

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵ - راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام سه تکلیف عملکردی،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

تذکر ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۰ نمره باشد.

تذکر ۲- انجام تکالیف عملکردی (و یا تکالیف جایگزین به تشخیص استاد درس) ضروری است و حداقل ۸ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

۱- معرفی درس و منطق آن:

روانشناسی آموزش ریاضی یکی از مهم‌ترین حوزه‌های پژوهشی آموزش ریاضی می‌باشد که گستردگی آن زمینه‌های متنوع مانند شکل‌گیری مفهوم، درک و فهم، حل مسأله، ابعاد عاطفی یادگیری ریاضی و ... را دربر می‌گیرد و به علاوه بر جنبه‌های دیگر این حوزه مانند روش‌های تدریس ریاضی نیز تأثیرگذار است. از این رو، درس روانشناسی آموزش ریاضی جزء دروس الزامی دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی در نظر گرفته شده است.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: روانشناسی آموزش ریاضی نام درس به انگلیسی: Psychology of Mathematics Education
نوع درس: نظری	
تعداد واحد: ۲	
تعداد ساعت: ۳۲	
شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی	
دروس پیش‌نیاز: اصول و مبانی آموزش ریاضی	
استاد متخصص برای تدریس: دکتری تخصصی در آموزش ریاضی	
	اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: ضمن آشنایی با نظریه‌های یادگیری و شناخت نسبتاً عمیق مدل‌های درک و فهم ریاضی و نظریه‌های شکل‌گیری مفهوم، به تحلیل تأثیر عواطف و هیجانات در یادگیری ریاضی و طراحی آموزشی با توجه به نظریه‌ها و عوامل روان‌شناختی بپردازد و از این آگاهی در تحلیل و نقد عناصر نظام آموزش ریاضی و برنامه درسی بهره‌برد و به تولید برنامه اصلاحی با ملاحظات مربوط به اصول روانشناسی آموزش ریاضی بپردازد.

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- مروری بر نظریه‌های یادگیری

- نقد نظریه‌های رفتارگرایانه (مانند نظریه واتسون، اسکینر، پاولوف، گانیه و ...)
- نظریه‌های شناخت‌گرایانه (مانند گشتالت‌ها، پیازه، برونر، ویگوتسکی و ...)

بخش دوم- مدل‌ها و نظریه‌های درک و فهم ریاضی

- مدل‌های تفکر در روانشناسی (پیاژه، برونر و ...)
- مدل‌های تفکر ریاضی (مدل فهم ابزاری- رابطه‌ای اسکمپ، سطوح تفکر هندسی ون هیل و ...)

- نظریه‌های شکل‌گیری مفهوم (نظریه اسکمپ، نظریه APOS، فرهوم^۱ در نظریه تال، نظریه برژرون و هرسکوویکس، نظریه کیه‌رن و ...)

- نقشه مفهومی، طرح‌واره‌ها و بدفهمی‌ها

بخش سوم- تأثیر عواطف، تمایلات و انگیزش بر یادگیری ریاضی

- طبقه‌بندی بلوم در حوزه عاطفی و نقد آن

- عواطف و احساسات در آموزش ریاضی (رضایت / عدم رضایت، آرامش / ترس، اعتماد به نفس / سردرگمی، امنیت خاطر / اضطراب)

- نگرش‌ها و باورها

- شناسایی باورهای مثبت و منفی دانش‌آموزان (باورها نسبت به خود، نسبت به ریاضی و نسبت به محیط یادگیری)،
- باورهای معلم و نقش آن در شکل‌گیری باورهای دانش‌آموزان،
- پیامدهای هریک از باورها در یادگیری ریاضی

- ارزش‌ها (ارزش‌های آموزش عمومی، ارزش‌های ریاضی و ارزش‌های آموزش ریاضی)،

- انگیزش (انگیزه‌های درونی و بیرونی)

- آشنایی با شیوه‌های مطالعه ابعاد عاطفی در آموزش ریاضی (روش‌ها، ابزارها و ...)

تکالیف یادگیری:

- مطالعه منابع درسی مربوط به هر جلسه و مشارکت فعال در بحث‌های کلاس.
- تهیه چکیده‌ای از مباحث مطرح شده و جمع‌بندی نکات هر جلسه نتایج جستجو و یافته‌های شخصی خود به همراه بازتاب خود بر آنها و تحویل آن تا جلسه بعدی
- مطالعه مقالات مرتبط با محتوای درس و ارائه چکیده و نقد آنها در کلاس با هدف آشنایی با پیشرفت‌های جدید در موضوعات این درس

تکالیف عملکردی:

- تحلیل و نقد یک مبحث از کتاب درسی ریاضی مدرسه‌ای و مطالعه چگونگی پرداختن آن به ملاک‌های بحث‌شده در بخش‌های مختلف این درس؛ به ویژه توجه به مبانی درک و فهم و شکل‌گیری مفهوم و سپس بازتولید محتوای آموزشی مورد نظر
- تحلیل یادگیری دانش‌آموزان یک کلاس درباره یکی از مباحث ریاضی و استخراج بدفهمی‌های دانش‌آموزان و ارائه پیشنهاداتی برای کاهش بدفهمی‌ها به کمک طرحواره‌ها و نظریه‌های ارائه شده در این درس
- ارائه گزارش شخصی نسبت به نگرش‌ها، باورها، ارزش‌ها، انگیزه‌ها و عواطف خود نسبت به ریاضیات و آموزش ریاضی
- ترسیم طرح‌واره ذهنی خود درمورد یک مفهوم یا مبحث ریاضی و یا بررسی طرح‌واره مفهومی یکی از مفاهیم ریاضی در دانش‌آموزان

— مصاحبه با حداقل ۵ نفر از دانش‌آموزان، اولیا یا معلمان و بررسی باورهای آنان نسبت به خود، ریاضیات، یادگیری ریاضی، محیط یادگیری و یا ارزش‌های مورد نظر آنها در زمینه‌های بحث شده در کلاس

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

۱- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسئله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است..

۲- لازم است بخشی از محتوای یک کتاب درسی ریاضی بر اساس معیارهای ارائه شده در این درس و نیز با توجه به منابع معتبر توسط استاد درس مورد بررسی و نقد قرار گیرد.

۳- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

- 1- Skemp, R. R. (1971) The psychology of Learning Mathematics, Penguin books.
- 2- Skemp, R. R. (1981) Mathematics in the Primary Schools, Routledge¹.
- 3- Tall D.O. (1991) Advanced mathematical thinking. Mathematics Education Library, 11. Kluwer Academic Publishers Group, Dordrecht, 1991.

منابع فرعی:

- 1- Tall D.O. (2013) How humans learn to think mathematically: exploring the three worlds of mathematics, Cambridge University Press.
- 2- Arnon I., Cottrill J., Ed Dubinsky, Oktaç A., Fuentes S.R., Trigueros M. and Weller K. (2015) APOS Theory: A Framework for Research and Curriculum Development in Mathematics Education, Springer-Verlag New York.

۳- مقالات مرتبط از مجلات تخصصی حوزه آموزش ریاضی، از جمله:

- Bishop, A. j., Values in mathematics and science Education: similarities and difference. The Montana Mathematics Enthusiast, Vol 5, No 1, 2008, pp. 47-58.
- Seah, W.T. & Bishop, A.j., (2002) Values, mathematics and society: Making the connections. In C. Vale & j. Roumelioti & j. Horwood (Eds.), Valuing mathematics in society, pp 105-113.
- پیشاپ، آلن جی (۱۳۷۶) رابطه بین آموزش ریاضی و فرهنگ، ترجمه روح الله جهانی پور و زهرا گویا، رشد آموزش ریاضی، شماره ۵۰، زمستان ۱۳۷۶، ص ۳-۱۰.

۱- نسخه فارسی این کتاب که جزء منابع کلاسیک رشته آموزش ریاضی محسوب می‌شود، با ترجمه مجید حق‌وردی و رضا حیدری قزلجه توسط انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک در سال ۱۳۹۷ منتشر شده است.

- لایلا جوکار؛ محمدرضا فدایی (۱۳۹۳) بررسی میزان توجه معلمان ریاضی دوره متوسطه به ارزش‌های ریاضیات در کلاس‌های درس ریاضی، فناوری آموزش، دانشگاه شهید رجایی، دوره ۹، شماره ۱، پاییز ۱۳۹۳، صفحه ۶۳-۷۶

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
 - انجام حداقل سه تکلیف عملکردی،
 - آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
 - آزمون پایانی.
- تذکر ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۰ نمره باشد.
- تذکر ۲- انجام تکالیف عملکردی (و یا تکالیف عملکردی جایگزین به تشخیص استاد درس) ضروری است و حداقل ۸ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

۱- معرفی درس و منطق آن:

«گج و ماژیک کمتر، کلمات کمتر، نمادهای کمتر؛ اشیای بیشتر، زمینه های بیشتر، اقدامات بیشتر و محیط های متنوع» این عبارت، معرفی مختصر و نگاهی به اهمیت کاربرد مدل سازی در آموزش ریاضی است.

در دنیای امروز، فناوری های مختلف و پیشرفت های تازه علمی، تمام جنبه های زندگی بشری را دگرگون کرده است. در چنین دنیایی برای فائق آمدن بر پیچیدگی های زندگی واقعی و حل مشکلات آن، داشتن توانایی مدل سازی ضروری است و ریاضیات بستر اصلی برای مدل سازی مسائل دنیای واقعی است تا جایی که در سند برنامه درسی ملی، ضرورت پرداختن به مدل سازی و کاربردها در آموزش ریاضی یادآوری شده است. دانش آموزان به عنوان نسل آینده جامعه نیز مسائل و مشکلات خاص و متنوع خود را در زندگی روزمره تجربه می کنند و عرضه انبوه مفاهیم ریاضی در برنامه ریاضی مدرسه ای لزوماً آنها را برای مواجهه با چنین مشکلاتی آماده نمی کند. توانایی مدل سازی ریاضی می تواند در این زمینه برای دانش آموزان سودمند باشد.

در تدریس با مدل سازی ریاضی، هدف این است که بیش از ابزارهای سنتی آموزشی و کلمات و نمادها، اشیای دنیای واقعی و اعمال متناسب با تجارب یادگیرنده در بافت زندگی و بوم یادگیری، محور فراگیری ریاضی قرار گیرند، تا دانش آموزان قادر باشند مسائل واقع گرایانه ریاضی را بسازند و برای حل آنها اقدام کنند. بنابر این ایجاد توانایی مدل سازی ریاضی در دانش آموزان یکی از اهداف عمده برنامه ریاضیات مدرسه ای است.

نام درس به فارسی: مدل سازی و کاربردها در آموزش ریاضی نام درس به انگلیسی: Modelling and Applications in Mathematics Education	مشخصات درس نوع درس: نظری-عملی تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸ شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی دروس پیش نیاز: هم نیاز اصول و مبانی آموزش ریاضی استاد متخصص برای تدریس: دکتری تخصصی در آموزش ریاضی
<u>اهداف یادگیری:</u> در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: - با شناخت و تحلیل فرایند مدل سازی ریاضی، برای مسائل دنیای واقعی مدل ریاضی طراحی و اجرا نماید. - با کسب مهارت تدریس محتوای ریاضی با توجه به فرایند مدل سازی ریاضی و نحوه ارزشیابی از یک فعالیت مدل سازی اجرا شده، یک واحد یادگیری مبتنی بر مدل سازی ریاضی طراحی نماید. - نتایج تحقیقات اخیر در این حوزه و کاربردهای آموزشی آن در زمینه بومی را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار دهد.	

۲ - فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

بخش اول - پیشینه و مبانی نظری مدل‌سازی ریاضی

- آشنایی با تاریخچه مدل‌سازی و کاربردها در آموزش ریاضی؛

- مبانی نظری مدل‌سازی ریاضی؛

- ارتباط مدل‌سازی ریاضی با حل مسأله ریاضی؛

بخش دوم - صورتبندی مدل‌های ریاضی

- مروری بر مقالات علمی-پژوهشی اخیر در حوزه مدل‌سازی ریاضی؛

- صورتبندی مدل‌های ریاضی با توجه به نتایج پژوهش‌ها؛

- تجربه عملی در صورتبندی کردن مدل‌های ریاضی در موقعیتهای دنیای واقعی؛

بخش سوم - تدریس ریاضی از طریق مدل‌سازی ریاضی.

- آشنایی با ادبیات پژوهشی مدل‌سازی ریاضی در آموزش ریاضی؛

- ضرورت توجه به مدل‌سازی ریاضی در برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای؛

- یادگیری مدل محور ریاضی؛

- طراحی واحد یادگیری ریاضی مبتنی بر مدل‌سازی دنیای واقعی؛

- رویکردهای آموزش مدل‌سازی ریاضی؛

- تدریس ریاضیات برای مدل‌سازی؛

- آموزش ریاضی به کمک مدل‌سازی ریاضی؛

- ریاضیات واقعیت مدار، بستری برای تلفیق آموزش ریاضی و مدل‌سازی مسائل دنیای واقعی؛

- تبدیل مسائل کلامی به موقعیت‌های مدل‌سازی ریاضی؛

- طراحی تکالیف مدل‌سازی ریاضی؛

- مدل‌سازی در خدمت برنامه درسی تلفیقی؛

- اجرای فعالیت‌های مدل‌سازی ریاضی و الزامات آن؛

- ارزشیابی فعالیت‌های مدل‌سازی ریاضی بر مبنای شایستگی‌ها و معیارهای مدل‌سازی؛

- ارزشیابی فعالیت‌های مدل‌سازی ریاضی بر اساس جمع بین پیچیدگی مدل و انتزاع ریاضی؛

- تلفیق ارزشیابی و یادگیری به کمک مدل‌سازی ریاضی؛

بخش چهارم- پروژه‌ها و مطالعاتی در آموزش مدل‌سازی ریاضی

- تأثیرات رویکرد ریاضیات واقعیت‌مدار در برنامه‌های آموزش ریاضی؛

- مطالعه PISA به عنوان ارزشیابی مدل‌سازی ریاضی؛

- نگاهی به تجربیات کشورهای دیگر در حوزه آموزش ریاضی:

(The Sun Hour Project, Taiwan Mathematics Teachers Think of Model-Eliciting Activities, Google's PageRank - A Present, ...);

- تجربیات بومی در زمینه آموزش مبتنی بر مدل‌سازی ریاضی؛

بخش پنجم- کاربردهای فناوری در آموزش مدل‌سازی

- ابزارهای فناوری در آموزش مدل‌سازی ریاضی؛

- نرم افزارهای ریاضیات پویا، تعاملی و اکتشافی در آموزش مدل‌سازی: از شبیه‌سازی تا صورتبندی؛

- محیط‌های یادگیری باز فناورانه و تلفیق مدل‌سازی و آموزش ریاضی؛

بخش ششم- مسائل و فرصت‌های مدل‌سازی برای ریاضیات ابتدایی و متوسطه و راهبردهای عملی

- مدل‌سازی در اعداد و عملگرها؛

- مدل‌سازی در اندازه‌گیری؛

- مدل‌سازی در تحلیل داده‌ها و احتمال؛

- مدل‌سازی در هندسه؛

- مدل‌سازی در جبر و مثلثات؛

- مدل‌سازی در ریاضیات گسسته و گراف؛

- مدل‌سازی در حسابان،

بخش هفتم- مسائل و فرصت‌های مدل‌سازی پیشرفته ریاضی

- مدل‌سازی به کمک معادلات دیفرانسیل و ابزارهای حسابان؛

- مدل‌سازی به کمک آمار، روش‌های احتمالاتی و فرایندهای تصادفی؛

- مدل‌سازی به کمک روش‌های عددی و تحقیق در عملیات؛

- مدل‌سازی به کمک گراف و ابزارهای ریاضیات گسسته؛

- ریاضیات مالی و مدل‌سازی دنیای واقعی.

تکالیف یادگیری:

- مطالعه منابع درسی مربوط به هر جلسه و مشارکت فعال در بحث‌های کلاس.
- تهیه چکیده‌ای از مباحث مطرح شده و جمع‌بندی نکات هر جلسه نتایج جستجو و یافته‌های شخصی خود به همراه بازتاب خود بر آنها و تحویل آن تا جلسه بعدی
- مطالعه مقالات مرتبط با محتوای درس و ارائه چکیده و نقد آنها در کلاس با هدف آشنایی با پیشرفت‌های جدید در موضوعات این درس

تکالیف عملکردی:

- ۱- یکی از پروژه‌ها و مطالعات بین‌المللی مرتبط با مدل‌سازی ریاضی (پیزا، تیمز، ریاضیات واقعی‌گرا و...) را بررسی کرده و نحوه طراحی و اجرای آن را در کلاس گزارش کند و منتخبی از مسائل دنیای واقعی به کار رفته در آن پروژه یا مطالعه را برای سایر دانشجویان ارائه نماید و در صورت امکان این مسائل را بومی کرده و اجرای آن در یک کلاس درس مدرسه‌ای را گزارش نماید.
- ۲- یک کتاب درسی ریاضیات مدرسه‌ای را با نگاه تلفیق آموزش ریاضی و مدل‌سازی مسائل دنیای واقعی تحلیل و نقد نماید.
- ۳- در قالب گروه‌های درس پژوهی، برای یک واحد یادگیری ریاضی طرح آموزش مبتنی بر مدل‌سازی ریاضی را تدوین و اجرا نموده و در کلاس درس گزارش نمایند تا توسط استاد و سایر گروه‌ها مورد نقد قرار گیرد.
- ۴- یکی از موضوعات ریاضی را انتخاب نموده و مسائل و روش‌های مدل‌سازی پیشرفته در آن زمینه را بررسی کرده و نمونه‌هایی از مسائل دنیای واقعی را به کمک آنها مدل‌سازی نموده و در کلاس ارائه کند.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- ۱- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجویان انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسئله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.
- ۲- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.
- ۳- برگزاری دست کم یک جلسه کارگاهی در زمینه طراحی واحد یادگیری مبتنی بر مدل‌سازی ریاضی (با تأکید بر نرم افزارهای ریاضیات پویا) توسط استاد درس ضروری است.
- ۴- برگزاری دست کم یک جلسه کارگاهی در زمینه مدل‌سازی ریاضی توسط استاد درس الزامی است.
- ۵- پوشش تمام زیربخش‌های بخش ششم و هفتم این درس در کلاس درس ضروری نیست و استاد درس نمونه‌هایی از مسائل و فرصت‌های یادگیری مبتنی بر مدل‌سازی ریاضیات مدرسه‌ای و نیز مدل‌های پیشرفته ریاضی را ارائه نموده و سایر بخش‌ها به عنوان تکالیف عملکردی به دانشجویان محول می‌شود.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

- 1- Blum, W. Galbraith, P. Henn H. W. & Niss, M. (2007). Modeling and applications in mathematics education, the 14th ICMI study. New York: Springer. 2.
- 2- OECD. (2019). The PISA 2018 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, reading, science, problem solving knowledge and skills. Paris: OECD.

منابع فرعی:

- 1- Bu, L., Schoen R. (2011) Model-Centered Learning: Pathways to Mathematical Understanding Using GeoGebra, in J. M. Spector, N. M. Seel, K. Morgan (Eds.) MODELING AND SIMULATIONS FOR LEARNING AND INSTRUCTION, Volume 6, Sense Publishers.

مقالات مرتبط از مجلات تخصصی حوزه آموزش ریاضی؛ ازجمله:

1. 7- ZDM (2006) Vol. 38 (3) two special issues of the Zentralblatt für Didaktik der Mathematik on mathematical modeling. a. (as an example) Kaiser, G. & Schwarz, B. (2006). Mathematical modelling as bridge between school and university. Zentralblatt für Didaktik der Mathematik ZDM_the International Journal on Mathematics Education, 36(2), 196-208.
2. 8- Mathematics Education Research Journal (MERJ). (2010) special Issue: Application and mathematical modeling in mathematics learning and teaching.
۳. رفیع پور، الف. (۱۳۹۳). مدل‌سازی و کاربردها: گزارش یک پژوهش. دو فصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی. سال دوم، شماره سوم. دانشگاه خوارزمی با همکاری انجمن برنامه درسی ایران. صص: ۹۳-۱۱۶.
۴. غلام آزاد، س. (۱۳۹۳). ردپای آموزش ریاضی واقعیت مدار در ریاضیات مدرسه‌ای در ایران. دو فصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی. سال دوم، شماره سوم. دانشگاه خوارزمی با همکاری انجمن برنامه درسی ایران. صص: ۹۳-۱۱۶.
۵. فرامرزپور، ن. و رفیع پور، الف. (۱۳۹۲). قوانین نانوشته در مورد سن کاپیتان چه می‌گویند؟. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۱۱۲، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش. صص ۹-۴.
۶. کریمیان زاده، ا. رفیع پور، ا. (۱۳۹۱) نادیده گرفتن عقل سلیم در حل مسایل دنیای واقعی. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۱۰۷، دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش. صص ۴۴-۳۷.

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری :

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

تذکر ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۲ نمره باشد.

تذکر ۲- انجام تکالیف عملکردی (و یا تکالیف عملکردی جایگزین به تشخیص استاد درس) ضروری است و حداقل ۶ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

۱- معرفی درس و منطق آن:

با توجه به گستردگی حوزه‌های مختلف آموزش ریاضی ابتدایی، پژوهش‌های مستمری در این حوزه‌ها صورت می‌گیرد و گزارش این پژوهش‌ها در مجله‌های تخصصی آموزش ریاضی و کتاب‌های این رشته انعکاس پیدا می‌کند؛ موضوعاتی مانند درس حاضر با هدف آشنایی دانشجویان با این پژوهش‌ها و استفاده آنها از منابع معتبر، در برنامه درسی آنها پیش بینی شده است.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: پژوهش‌های معاصر در آموزش ریاضی ابتدایی نام درس به انگلیسی:
نوع درس: نظری	
تعداد واحد: ۳	
تعداد ساعت: ۴۸	
شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی	
دروس پیش‌نیاز: -	
استاد متخصص برای تدریس: دکتر تخصصی در آموزش ریاضی	
	اهداف / پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: پس از بررسی و مطالعه پژوهش‌هایی مرتبط با مفاهیم و موضوعات ریاضی ابتدایی و انجام مطالعات تطبیقی لازم و با استفاده از داده‌های مطالعات معتبر ملی و بین‌المللی، با اشراف به تعبیرهای مختلف از یک مفهوم ریاضی دوره ابتدایی با توجه به موقعیت‌های مختلف یادگیری و آسیب‌شناسی بدفهمی‌های رایج آن مفهوم، راهکارهای مؤثری برای کاهش بدفهمی‌ها پیشنهاد دهد و برنامه‌های اصلاحی مناسب را تدوین و اجرا نماید. همچنین برای تدریس مفهوم مورد نظر، طراحی آموزشی مناسب را ارائه نموده و از رویکردهای توصیه‌شده استفاده کرده و ارزشیابی معتبری از یادگیری ریاضی دانش‌آموزان ارائه دهد.

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- مروری بر پژوهش‌های مرتبط با توسعه مفهومی موضوعات ریاضی دوره ابتدایی:

- نظریه‌های شکل‌گیری مفهوم، مرتبط با ریاضی دوره ابتدایی؛

- پژوهش‌های انجام شده مرتبط با موضوعات ریاضی ابتدایی؛

- اعداد حسابی، عملگرها و بازنمایی‌های مختلف برای آنها؛
- اعداد کسری، نسبت و تناسب و درصد و بازنمایی‌های مختلف برای آنها؛
- اندازه‌گیری، تخمین و تقریب؛
- تفکر عددی و توسعه مفهوم عدد در ذهن کودکان؛

- تفکر جبری در دوره پیش از دبستان و دوره ابتدایی (تعمیم الگوها و روابط و توسعه تفکر جبری)؛
- هندسه و تفکر هندسی (بررسی سطوح تفکر فن هیلری مرتبط با دوره ابتدایی و توسعه تفکر فضایی)؛
- آمار و سواد آماری؛
- احتمال و درک پدیده‌های تصادفی؛

- بدفهمی‌های مرتبط با مفاهیم و موضوعات ریاضی دوره ابتدایی؛
- روش‌ها و مدل‌های مختلف تدریس و یادگیری مفاهیم مورد نظر؛
- آشنایی با ابزارهای کمک آموزشی و نرم‌افزارهای جدید ریاضی.

بخش دوم- مروری بر پژوهش‌ها در زمینه برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی در ایران و جهان

- مطالعات تطبیقی و بررسی جهت‌گیری‌های دوره‌های مختلف در برنامه درسی ریاضیات ابتدایی در کشورهای مختلف؛
- جایگاه و رد پای استانداردها در برنامه درسی ریاضی؛
- انواع دانش مورد نیاز معلمان دوره ابتدایی برای تدریس ریاضی؛
- روش‌های نوین تدریس ریاضی در دوره ابتدایی؛
- انواع ارزشیابی‌های کیفی و توصیفی در ریاضیات دوره ابتدایی؛
- روش‌های نوین ارزیابی برنامه درسی ریاضیات ابتدایی.

بخش سوم- مروری بر پژوهش‌ها در زمینه مطالعات بین‌المللی ریاضی دوره ابتدایی

- یافته‌های مطالعات بین‌المللی ریاضی ابتدایی (تیمز، پیزا، ..) با توجه به عناصر مختلف پیشرفت تحصیلی ریاضی و بافت یادگیری در این مطالعات؛
- پژوهش‌های انجام شده بر روی داده‌های مطالعات بین‌المللی ریاضی ابتدایی (تیمز، پیزا، ..)؛
- پژوهش‌های مرتبط با جهت‌گیری‌ها و تاکیدات سوالات ریاضی مطالعات بین‌المللی ریاضی؛
- ایران در مطالعات بین‌المللی ریاضی دوره ابتدایی.

بخش چهارم- پژوهش‌های معاصر در سایر حوزه‌های آموزش ریاضی ابتدایی

- پژوهش‌های انجام شده در حوزه‌هایی مانند آموزش ریاضی در دوره پیش از دبستان، نقش والدین و جامعه محلی، فرهنگ و ریاضیات قومی، ابزارهای کمک آموزشی و فناوری، حل مسئله، توسعه حرفه‌ای معلمان، آموزش ریاضی از طریق بازی، آموزش ریاضی به افراد با نیازهای ویژه و

تکالیف یادگیری:

- مطالعه منابع درسی مربوط به هر جلسه و مشارکت فعال در بحث‌های کلاس.

- تهیه چکیده‌ای از مباحث مطرح شده و جمع‌بندی نکات هر جلسه نتایج جستجو و یافته‌های شخصی خود به همراه بازتاب خود بر آنها و تحویل آن تا جلسه بعدی
- مطالعه مقالات مرتبط با محتوای درس و ارائه چکیده و نقد آنها در کلاس با هدف آشنایی با پژوهش‌های مرتبط با موضوعات ریاضی دوره ابتدایی

تکالیف عملکردی:

- ۱- یافتن مقالاتی از منابع معتبر مرتبط با یک مفهوم ریاضی دوره ابتدایی و ارائه گزارش یا سخنرانی در مورد آن به طوری که:
 - معانی مختلف مفهوم مورد نظر را بر اساس مثال‌هایی از زندگی واقعی بررسی کرده و بدفهمی‌های مرتبط با آن را شناسایی نموده و سپس راهکارهایی جهت رفع آن‌ها ارائه دهد.
 - روشی کارآمد جهت تدریس مفهوم مورد نظر را به همراه استفاده موثر از ابزار کمک آموزشی (در صورت لزوم)، پیشنهاد دهد.
 - ارزشیابی مناسبی برای یادگیری مفهوم مورد نظر ارائه دهد.

۲- انجام مطالعه تطبیقی در مورد موضوعات ریاضی برنامه درسی دوره ابتدایی و ارائه گزارشی شفاهی یا مکتوب در مورد آن.

۳- ارائه مقاله‌ای کوتاه با موضوع بررسی علل یا پیامدهای یکی از بخش‌های بافت یادگیری در مطالعه بین‌المللی تیمز

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

۱- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.

۲- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

۳- با توجه به ماهیت انعطاف پذیر این درس، محتوای بخش چهارم آن به استاد درس واگذار می‌شود. بدین ترتیب، بر اساس واحدهای درسی گذرانده شده توسط دانشجویان، می‌توان در این بخش، موضوعاتی را با عمق بیشتری مورد مطالعه قرار داد؛ موضوعات و بخش‌هایی که در دروس قبلی کمتر مورد بحث و بررسی واقع شده است. همچنین توصیه می‌شود حدود سی درصد از جلسات این درس به بخش چهارم آن اختصاص یابد.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

- 1- National Council of Teachers of Mathematics. (2018). Teaching Children Mathematics: 1994 to 2018 (vols. 1-25). The Author.
- 2- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., Bay-Williams, J. M. (2013). (8th Edition). Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally, Boston: Pearson.
- 3- Lester, F. K., Jr., (Ed.). (2007). Second handbook of research on mathematics teaching and learning. Charlotte, NC: Information Age.

- 4- Grows, D. A. (Ed.) (1992). Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics. NC: MACMILLAN
- 5- Carpenter T. P., Dossey J. A., and Koehler J. L. (2004) Classics in Mathematics Education, Reston, Virg.: National Council of Teachers of Mathematics, USA.

منابع فرعی:

۱- مقالات مرتبط از مجلات تخصصی حوزه آموزش ریاضی.

2- Arnon I., Cottrill J., Ed Dubinsky, Oktaç A., Fuentes S.R., Trigueros M. and Weller K. (2015) APOS Theory: A Framework for Research and Curriculum Development in Mathematics Education, Springer-Verlag New York.

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

تذکر ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۲ نمره باشد.

تذکر ۲- انجام تکالیف عملکردی (و یا تکالیف عملکردی جایگزین به تشخیص استاد درس) ضروری است و حداقل ۶ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

۱- معرفی درس و منطق آن:

با توجه به گستردگی حوزه‌های مختلف آموزش ریاضی متوسطه، پژوهش‌های مستمری در این حوزه‌ها صورت می‌گیرد و گزارش این پژوهش‌ها در مجله‌های تخصصی آموزش ریاضی و کتاب‌های این رشته انعکاس پیدا می‌کند؛ موضوعاتی مانند درس حاضر با هدف آشنایی دانشجویان با این پژوهش‌ها و استفاده آنها از منابع معتبر، در برنامه درسی آنها پیش بینی شده است.

نام درس به فارسی: پژوهش‌های معاصر در آموزش ریاضی متوسطه نام درس به انگلیسی: Contemporary Research on Secondary Mathematics Education	<u>مشخصات درس</u> نوع درس: نظری تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸ شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی دروس پیش‌نیاز: اصول و مبانی آموزش ریاضی استاد متخصص برای تدریس: دکتر تخصصی در آموزش ریاضی
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: پس از بررسی و مطالعه پژوهش‌هایی مرتبط با مفاهیم و موضوعات ریاضی متوسطه و انجام مطالعات تطبیقی لازم و با استفاده از داده‌های مطالعات معتبر ملی و بین‌المللی، با اشراف به تعبیرهای مختلف از یک مفهوم ریاضی دبیرستانی با توجه به موقعیت‌های مختلف یادگیری و آسیب‌شناسی بدفهمی‌های رایج آن مفهوم، راهکارهای مؤثری برای کاهش بدفهمی‌ها پیشنهاد دهد و برنامه‌های اصلاحی مناسب را تدوین و اجرا نماید. همچنین برای تدریس مفهوم مورد نظر، طراحی آموزشی مناسب را ارائه نموده و از رویکردهای توصیه‌شده استفاده کرده و ارزشیابی معتبری از یادگیری ریاضی دانش‌آموزان ارائه دهد.	

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- مروری بر پژوهش‌های مرتبط با توسعه مفهومی موضوعات ریاضی دوره متوسطه

- نظریه‌هایی در زمینه شکل‌گیری مفهوم مرتبط با ریاضی دوره متوسطه
- پژوهش‌های انجام شده مرتبط با موضوعات ریاضی متوسطه (مثل اعداد صحیح منفی، اعداد و عبارت‌های گویا، جبر و تفکر جبری، توابع، انواع معادلات، هندسه و استدلال و ...)
- بدفهمی‌های مرتبط با مفاهیم و موضوعات ریاضی دوره متوسطه،
- روش‌ها و مدل‌های مختلف تدریس - یادگیری مفاهیم مورد نظر،

- آشنایی با ابزارهای کمک آموزشی نوین و نرم افزارهای جدید ریاضی.

بخش دوم- مروری بر پژوهش‌ها در زمینه برنامه درسی ریاضی دوره متوسطه در ایران و جهان

- مطالعات تطبیقی و بررسی جهت‌گیری‌های دوره‌های مختلف در برنامه درسی ریاضیات متوسطه در کشورهای مختلف

- جایگاه و رد پای استانداردها در برنامه درسی ریاضی در دهه اخیر،

- انواع دانش مورد نیاز معلمان دوره متوسطه برای تدریس ریاضی

- روش‌های نوین تدریس ریاضی در دوره متوسطه

- روش‌های نوین ارزیابی برنامه درسی ریاضیات متوسطه.

بخش سوم- مروری بر پژوهش‌ها در زمینه مطالعات بین‌المللی ریاضی دوره متوسطه

- یافته‌های مطالعات بین‌المللی ریاضی متوسطه (تیمز، پیزا، ..) با توجه به عناصر مختلف پیشرفت تحصیلی ریاضی و بافت یادگیری در این مطالعات

- پژوهش‌های انجام شده بر روی داده‌های مطالعات بین‌المللی ریاضی متوسطه (تیمز، پیزا، ..)

- پژوهش‌های مرتبط با جهت‌گیری‌ها و تأکیدات سوالات ریاضی مطالعات بین‌المللی ریاضی

- ایران در مطالعات بین‌المللی ریاضی دوره متوسطه

بخش چهارم- پژوهش‌های معاصر در سایر حوزه‌های آموزش ریاضی متوسطه

پژوهش‌های انجام شده در حوزه‌هایی مانند حل مسئله، فناوری، فرهنگ و ریاضیات قومی، توسعه حرفه‌ای معلمان، فلسفه آموزش ریاضی، آموزش ریاضی از طریق بازی، آموزش ریاضی به افراد با نیازهای ویژه و

تکالیف یادگیری:

- مطالعه منابع درسی مربوط به هر جلسه و مشارکت فعال در بحث‌های کلاس.
- تهیه چکیده‌ای از مباحث مطرح شده و جمع‌بندی نکات هر جلسه نتایج جستجو و یافته‌های شخصی خود به همراه بازتاب خود بر آنها و تحویل آن تا جلسه بعدی
- مطالعه مقالات مرتبط با محتوای درس و ارائه چکیده و نقد آنها در کلاس با هدف آشنایی با پژوهش‌های مرتبط با موضوعات ریاضی دوره ابتدایی

تکالیف عملکردی:

- ۱- یافتن مقالات به‌روز از منابع معتبر مرتبط با یک مفهوم ریاضی دوره متوسطه و ارائه گزارش یا سخنرانی در مورد آن به طوری که:
- معانی مختلف مفهوم مورد نظر را بر اساس مثال‌هایی از زندگی واقعی بررسی کرده و بدفهمی‌های مرتبط با آن را شناسایی نموده و سپس راهکارهایی جهت کاهش آن‌ها ارائه دهد.
- روشی کارآمد جهت تدریس مفهوم مورد نظر را به همراه استفاده موثر از ابزار کمک آموزشی (در صورت لزوم)، پیشنهاد دهد.

-ارزشیابی مناسبی برای یادگیری مفهوم مورد نظر ارائه دهد.

۲- انجام مطالعه تطبیقی در مورد موضوعات ریاضی برنامه درسی دوره متوسطه و ارائه گزارشی شفاهی یا مکتوب در مورد آن.

۳- ارائه مقاله‌ای کوتاه با موضوع بررسی علل یا پیامدهای یکی از بخش‌های بافت یادگیری در مطالعه بین‌المللی تیمز.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

۱- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.

۲- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

۳- با توجه به ماهیت انعطاف پذیر این درس، محتوای بخش چهارم آن به استاد درس واگذار می‌شود. بدین ترتیب، بر اساس واحدهای درسی گذرانده شده توسط دانشجویان، می‌توان در این بخش، موضوعاتی را با عمق بیشتری مورد مطالعه قرار داد؛ موضوعات و بخش‌هایی که در دروس قبلی کمتر مورد بحث و بررسی واقع شده است. همچنین توصیه می‌شود حدود سی درصد از جلسات این درس به بخش چهارم آن اختصاص یابد.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

- 1- National Council of Teachers of Mathematics. (2018). Teaching Children Mathematics: 1994 to 2018 (vols. 1-25). The Author.
- 2- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., Bay-Williams, J. M. (2013). (8th Edition). Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally, Boston: Pearson.
- 3- Lester, F. K., Jr., (Ed.). (2007). Second handbook of research on mathematics teaching and learning. Charlotte, NC: Information Age.
- 4- Grows, D. A. (Ed.) (1992). Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics. NC: MACMILLAN
- 5- Carpenter T. P., Dossey J. A., and Koehler J. L. (2004) Classics in Mathematics Education, Reston, Virg.: National Council of Teachers of Mathematics, USA.
- 6- Strutchens M. E., Huang R., Losano L., Potari D., Cyrino M., da Ponte J., Zbiek R. M. (2017) The Mathematics Education of Prospective Secondary Teachers Around the World, Springer International Publishing.

منابع فرعی:

- 1- Arnon I., Cottrill J., Ed Dubinsky, Oktaç A., Fuentes S.R., Trigueros M. and Weller K. (2015) APOS Theory: A Framework for Research and Curriculum Development in Mathematics Education, Springer-Verlag New York.
- 2- Johnston-Wilder S., Johnston-Wilder P., Pimm D. and Lee C. (2011) Learning To Teach Mathematics In The Secondary School, Routledge.
- 3- Ernest P. (1994) Mathematics Education and Philosophy: An International Perspective (Studies in Mathematics Education Series) Routledge
- 4- Ernest P., Skovsmose O., van Bendegem J.P., Bicudo M., Miarka R., Kvasz L., and Moeller R. (2016) The Philosophy of Mathematics Education, An ICMI13 Study, Springer International Publishing.

۵- مقالات مرتبط از مجلات تخصصی حوزه آموزش ریاضی.

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

تذکر ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۲ نمره باشد.

تذکر ۲- انجام تکالیف عملکردی (و یا تکالیف عملکردی جایگزین به تشخیص استاد درس) ضروری است و حداقل ۶ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

سرفصل درس «روش‌های نوین سنجش یادگیری ریاضی»

۱- معرفی درس و منطق آن:

از آنجا که سنجش و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی، بخشی جدانشدنی از فرایند تدریس ریاضی است و در سال‌های اخیر تمرکز پژوهشی گسترده‌ای بر آن وجود داشته است، آشنایی دانشجویان با ابزارها و رویکردهای نوین در این حوزه و کاربرد آنها ضروری است. به علاوه با توجه به مشارکت ایران در برخی مطالعات بین‌المللی آموزش ریاضی، لازم است دانشجویان این رشته توانایی کافی برای به کار بردن نتایج و روندهای آن در حوزه آموزش ریاضی کسب نمایند.

نام درس به فارسی: روش‌های نوین سنجش یادگیری ریاضی نام درس به انگلیسی: New Methods of Mathematics Learning Assessment	مشخصات درس نوع درس: نظری-عملی تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: با شناخت قواعد و رویکردهای جدید ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در حوزه آموزش ریاضی، به نقد روش‌های جاری پرداخته و به طراحی آموزشی و تولید برنامه درسی با رویکرد تلفیق ارزشیابی و یادگیری و اجرای آن بپردازد و از ابزارهای جدید سنجش در آن بهره‌برد. همچنین با دریافت بینش صحیح از روندها و نتایج مطالعات بین‌المللی حوزه آموزش ریاضی، توانایی استفاده از آنها را در جهت پیشبرد اهداف آموزش ریاضی در سطوح مختلف داشته باشد.	شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی دروس پیش‌نیاز: اصول و مبانی آموزش ریاضی استاد متخصص برای تدریس: دکتری تخصصی در آموزش ریاضی

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- مروری بر ادبیات عمومی سنجش و اندازه‌گیری پیشرفت تحصیلی

- چستی پیشرفت تحصیلی، مفاهیم ارزشیابی، فرایند ارزشیابی، انواع ارزشیابی قلم کاغذی، تحلیل سؤال و تحلیل آزمون، روایی و پایایی و سایر ویژگی‌های آزمون خوب

بخش دوم- تلفیق ارزشیابی و یادگیری ریاضیات

- مفروضات جاری درباره ارزشیابی پیشرفت تحصیلی، چالش‌های آنها و اسطوره‌ها،

- تحلیل‌های شناختی و فراشناختی در ارزشیابی یادگیری

- مفاهیم ارزشیابی اصیل و واقعیت‌مدار در ریاضیات مدرسه‌ای
- رویکردهای مختلف ارزشیابی یادگیری: ارزشیابی از یادگیری، ارزشیابی برای یادگیری، ارزشیابی به عنوان یادگیری
- نقش ارزشیابی تکوینی و فرایندی در رویکرد ارزشیابی برای یادگیری
- سنجه‌های حل مسئله ریاضی
- گفتمان ریاضی و استفاده از آن در مسیر ارزشیابی برای یادگیری
- شیوه‌های نوشتن روبریک برای ارزیابی یادگیری ریاضی
- شیوه‌های استفاده از داده‌های حاصل از ارزشیابی دقیق برای بهبود یادگیری ریاضی
- تحلیل ناموفق‌ها در ارزشیابی یادگیری ریاضی
- نمونه‌هایی حول ارزشیابی برای یادگیری ریاضی در دوره ابتدایی و متوسطه

بخش سوم- روش‌ها و ابزارهایی برای ارزشیابی عملکردی در کلاس درس ریاضی

- کلیات سنجش عملکردی
- انواع استانداردهای یادگیری و تدریس ریاضیات مدرسه‌ای، شیوه‌های تدوین آنها و مقایسه انواع مختلف آن
- ابزارهای ارزشیابی عملکردی در کلاس درس ریاضی (پوشه کار، سنجش همسالان، خودسنجی، سنجش مشاهده‌ای، مصاحبه، ارزشیابی کتاب باز، تکمیل نقشه مفهومی، پروژه و پژوهش، سؤالات بازپاسخ و ... به همراه روبریک‌های هر کدام از آنها)
- طراحی تکلیف عملکردی در ریاضی: سازمان دهی، معیارها، توسعه تکالیف
- روش‌های مستندسازی و ارائه گزارش از یادگیری ریاضی دانش‌آموزان

بخش چهارم- نقش فناوری در ارزشیابی کلاس درس ریاضی

- استفاده از ابزارهای دیجیتال در ارزشیابی کلاسی (ضبط صدا و تصویر و محیط‌های از پیش آماده)
- استفاده از نرم‌افزارهای ریاضیات پویا برای غنی سازی ارزشیابی تکوینی
- نرم‌افزارهای سنجش و ساخت آزمون (با اشاره به نرم‌افزارهای مبتنی بر اثبات ریاضی)
- ارزشیابی الکترونیکی و آنلاین و ابزارهای آنها

بخش پنجم- ارزشیابی پیشرفت تحصیلی فراتر از کلاس

- تاریخچه، مؤلفه‌ها، منابع منتشرشده و روند اجرای مطالعات بین‌المللی ریاضی (تیمز، پیزا و ...)
- چارچوب‌های سنجش در مطالعات بین‌المللی آموزش ریاضی
- بررسی نتایج مطالعات بین‌المللی ریاضی در ابعاد مختلف پیشرفت تحصیلی و بافت یادگیری
- بررسی نتایج و تجارب مشارکت ایران در مطالعات بین‌المللی ریاضی

- مدل‌های جدید ارزشیابی پیشرفت تحصیلی (سنجش دستاوردهای یادگیری^۱، سنجش‌های رشد دانش‌آموزان^۲، مطالعات طولی، مدل‌سازی ارزش افزوده آموزشی^۳)

تکالیف یادگیری:

- مطالعه منابع درسی مربوط به هر جلسه و مشارکت فعال در بحث‌های کلاس.
- تهیه چکیده‌ای از مباحث مطرح شده و جمع‌بندی نکات هر جلسه نتایج جستجو و یافته‌های شخصی خود به همراه بازتاب خود بر آنها و تحویل آن تا جلسه بعدی
- مطالعه مقالات مرتبط با محتوای درس و ارائه چکیده و نقد آنها در کلاس با هدف آشنایی با پیشرفت‌های جدید در موضوعات این درس

تکالیف عملکردی:

- تدوین مقاله‌ای در نقد رویکردهای جاری ارزشیابی پیشرفت تحصیلی و یا تحلیل آزمون‌های یک مدرسه و یا آزمون‌های جاری نظام آموزشی.
- طراحی آموزشی برای یک کلاس نوعی در یک موضوع چالش‌برانگیز ریاضی بر اساس رویکرد تلفیق ارزشیابی و یادگیری و با ابزارها و عناصر پیشرفته ارزشیابی آموزش ریاضی
- انجام یک مطالعه ثانویه درباره یکی از مؤلفه‌های آموزش ریاضی با استفاده از داده‌های مطالعات بین‌المللی و یا محتوا و سؤالات آنها مبتنی بر چارچوب‌های ارائه شده در این درس و در صورت امکان بررسی وضعیت ایران در مقایسه با کشورهای مشابه و یا در طول دوره‌های گذشته آن مطالعه.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- ۱- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.
- ۲- هدف از بخش اول و سوم این درس، مروری اجمالی بر مطالب آموخته شده دوره کارشناسی در حوزه سنجش و اندازه‌گیری و روش‌ها و ابزارهای قدیم و جدید آن است. تدریس این دو بخش می‌تواند حداکثر پنج جلسه از درس را به خود اختصاص دهد و در این درس مروری بر شیوه‌ها، ابزارها و مطالب اختصاصی هریک (خصوصاً اگر به صورت عملی مقدور باشد) کفایت می‌کند. بدین ترتیب تأکید بیش از حد در این درس بر مطالب بخش‌های اول و سوم از اهداف آموزشی این درس خارج است.

۱ Learning Outcomes Assessment

۲ Student Growth Measures (SGM)

۳ Educational Value-Added Modelling

۳- اجرای بخشی از این درس به صورت کارگاهی و با مشارکت دانشجویان با هدف تمرین عملی روش‌های تلفیق ارزشیابی و یادگیری و نیز استفاده و تهیه ابزارهای جدید ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در حوزه آموزش ریاضی ضروری است.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

1- Kaur, B., & Yoong, W. K., (Eds) (2011) *Assessment In The Mathematics Classroom*, Association of Mathematics Educators, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.

2- Thompson, D. R., Burton, M., Cusi, A., & Wright, D., (Eds.) (2018) *Classroom Assessment in Mathematics: Perspectives from Around the Globe*, An ICMI 13 (2016) Monograph, Springer.

۳- شورای ملی معلمان ریاضی (۱۳۹۱) ارزیابی ریاضی، ترجمه زهرا گویا و مانی رضایی، انتشارات فاطمی

منابع فرعی:

1- Watson, Anne, Ohtani Minoru (eds. 2015) *Task Design in Mathematics Education*, an ICMI 22 Study, Springer

2- Pellegrino, J. W., Chudowsky, N., & Glaser, R., (Eds.) (2001) *Knowing What Students Know: The Science and Design of Educational Assessment*, National Academies Press

3- Brookhart, S. M. (2013) *How to create and use rubrics for formative assessment and grading*, ASCD.

۴- مقالات مرتبط از مجلات تخصصی حوزه آموزش ریاضی.

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

تذکر ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۹ نمره باشد.

تذکر ۲- انجام تکالیف عملکردی (و یا تکالیف عملکردی جایگزین به تشخیص استاد درس) ضروری است و حداقل ۹ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

۱- معرفی درس و منطق آن:

هدف محوری این درس آن است که دانشجو، با توجه به عناصر توسعه حرفه‌ای، مشاهده‌گر خوبی برای کلاس درس ریاضی بوده و نیز دغدغه او در قبال توسعه حرفه‌ای خود و همکارانش افزایش یابد و توانایی تجزیه و تحلیل و تفکر تأملی بر فرایند تدریس خود را پیدا کند. ضمناً از اهداف دیگر این درس می‌توان به آماده‌سازی آموزشگران ریاضی برای کمک به توسعه حرفه‌ای همکاران خود، پذیرش نقش راهنما یا مدرس درس کارورزی در دوره‌های تربیت معلم، کسب توانایی انجام پژوهش درباره مؤلفه‌های توسعه حرفه‌ای معلمی خصوصاً مؤلفه کارورزی برنامه‌های تربیت معلم ریاضی اشاره نمود.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی نام درس به انگلیسی: Professional Development of Mathematics Teachers
نوع درس: نظری-عملی	
تعداد واحد: ۲	
تعداد ساعت: ۴۸	
شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی	
دروس پیش‌نیاز: -	
استاد متخصص برای تدریس: دکتری	
تخصصی در آموزش ریاضی	
	اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:
	با درک کافی نسبت به عناصر توسعه حرفه‌ای و با تفکر تأملی و دغدغه در قبال توسعه حرفه‌ای خود و سایر آموزشگران ریاضی و با توانایی راهبری طرح‌های درس‌پژوهی و همچنین اشراف به جدیدترین رویکردهای توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی در جهان، به تجزیه و تحلیل فرایند تدریس و توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی بپردازد و بر اساس آن برنامه‌های مناسب در سطوح مختلف (مانند کارورزی، راهبری نومعلمان و آموزش ضمن خدمت معلمان) طراحی و اجرا نماید.

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول - کلیات توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی

- مؤلفه‌های توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی و رویکردهای مختلف به آن
- مدل‌های شایستگی معلمان ریاضی در نظام‌های مختلف آموزشی
- دانش‌ها، مهارت‌ها، نگرش‌ها و باورهای معلمان ریاضی و نقش آنها در تدریس ریاضی
- شیوه‌های طراحی و اجرای برنامه برای توسعه حرفه‌ای با تأکید بر راهبری نومعلمان و دوره‌های ضمن خدمت معلمان ریاضی

بخش دوم - پژوهش‌های معلم محور در آموزش ریاضی

- مروری بر روایت پژوهی و اقدام‌پژوهی

- درس پژوهی و نقش و اهمیت آن در توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی

بخش سوم - نقش کارورزی در توسعه حرفه‌ای معلمان

- فرآیند یادگیری از طریق کارورزی (نقش تفکر تأملی، یادگیری اجتماعی، ارتباطات و محیط‌های اجتماعی-فرهنگی)

- توسعه تدریس از طریق کارورزی (عوامل، معیارها و مسائل شناسایی شده در توسعه تدریس)

- تعادل میان دانش ریاضی و تربیتی معلمان در کارورزی (ارتباط میان توسعه موضوعی ریاضی و توسعه تربیتی)

- شیوه اجرای کارورزی در تربیت معلم ایران و پیشنهاد آن

بخش چهارم - نگاهی به نظام‌های تربیت معلم ریاضی در جهان

- مقایسه مدل‌های شایستگی معلمان ریاضی در نظام‌های مختلف آموزشی

- دانش‌ها، مهارت‌ها، نگرش‌ها و باورهای معلمان ریاضی در برنامه درسی نظام‌های تربیت معلم

- شیوه‌های جذب، ارزشیابی، تأیید صلاحیت و پایش متقاضیان معلمی

- بررسی تطبیقی ساختار آموزشی تربیت معلم کشورهای مختلف

- بررسی تجربه‌های خاص در حوزه آموزش معلمان ریاضی در کشورهای مختلف

تکالیف یادگیری:

- مطالعه منابع درسی مربوط به هر جلسه و مشارکت فعال در بحث‌های کلاس.

- تهیه چکیده‌ای از مباحث مطرح شده و جمع‌بندی نکات هر جلسه نتایج جستجو و یافته‌های شخصی خود به همراه بازتاب خود بر آنها و تحویل آن تا جلسه بعدی

- مطالعه مقالات مرتبط با محتوای درس و ارائه چکیده و نقد آنها در کلاس با هدف آشنایی با پیشرفت‌های جدید در موضوعات این درس

تکالیف عملکردی:

۱- ارائه تجربه‌های متنوع تدریس توسط دانشجویان در کلاس درس و بیان نظرات، باورها و نگرش دانشجویان نسبت به تدریس ریاضیات

۲- یافتن یک مسأله چالش‌برانگیز در موقعیت واقعی تدریس ریاضی و ارائه یک گزارش اقدام پژوهی برای حل آن

۳- اجرای یک طرح درس پژوهی به صورت گروهی و ارائه گزارش آن در کلاس و نقد آن توسط سایر دانشجویان

۴- مطالعه موردی یا تطبیقی درباره تجربه‌های موفق در زمینه توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی در کشورهای مختلف

۵- نقد و بررسی یکی از برنامه‌های توسعه حرفه‌ای در نظام آموزشی ایران یا سایر کشورها و یا تحلیل یکی از مؤلفه‌های مؤثر بر توسعه حرفه‌ای معلمان ریاضی

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

۱- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسأله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. همچنین لازم است بخشی از این درس توسط استاد به صورت کارگاهی ارائه شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.

۲- تأکید این درس بر پژوهش‌های معلم محور خواهد بود که می‌تواند ایده‌های مناسبی برای انتخاب موضوع پژوهش خصوصاً پایان‌نامه آنها برگرفته از کلاس واقعی ریاضی را فراهم نماید.

۳- قسمت‌هایی از بخش چهارم این درس که به مطالعات تطبیقی می‌پردازد به صلاحدید استاد توسط دانشجویان به شکل فردی یا گروهی ارائه گردد.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

- 1- Ball, D.L., Evens, R. (2009) The Professional Education and Development of teachers of Mathematics. The ICMI 15 Study. Springer.
- 2- Blomeke, S., Jui Hsich, F., Kaiser, G., Schmidt, W.H. (2013) International Perspectives on Teacher Knowledge Beliefs and Opportunities to Learn. Advances in Mathematics Education Series, Vol.6.
- 3- Strutchens M. E., Huang R., Losano L., Potari D., Cyrino M., da Ponte J., Zbiek R. M. (2017) The Mathematics Education of Prospective Secondary Teachers Around the World, Springer International Publishing.

منابع فرعی:

- ۱- مقالات مرتبط از مجلات تخصصی حوزه آموزش ریاضی

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی،

○ آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،

○ آزمون پایانی.

تذکر ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۰ نمره باشد.

تذکر ۲- انجام تکالیف عملکردی (و یا تکالیف عملکردی جایگزین به تشخیص استاد درس) ضروری است و حداقل ۸ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

سرفصل درس «محیط‌های یادگیری فناورانه در آموزش ریاضی»

۱- معرفی درس و منطق آن:

نظر به پیشرفت‌های مداوم در حوزه فناوری‌های آموزشی و توسعه کاربرد آنها در حوزه آموزش ریاضی، ارائه درسی درباره فناوری و محیط‌های مبتنی بر فناوری و رسانه در دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی ضروری است.

نام درس به فارسی: محیط‌های یادگیری فناورانه در آموزش ریاضی نام درس به انگلیسی: Technology-Based Learning Environments in Mathematics Education	مشخصات درس نوع درس: نظری-عملی تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۶۴ شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی دروس پیش‌نیاز: اصول و مبانی آموزش ریاضی استاد متخصص برای تدریس: دکتری تخصصی در آموزش ریاضی یا تکنولوژی آموزشی
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: با شناخت انواع چندرسانه‌ای‌های آموزشی و ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات و همچنین نرم‌افزارهای تعاملی و پویا در حوزه آموزش ریاضی و با کمک پژوهش‌های نو در این عرصه، به طراحی آموزشی برای بهره‌گیری از آنها و تولید و نقد برنامه درسی مبتنی بر این ابزارها و ایجاد محیط‌های غنی یادگیری فناورانه ریاضی بپردازد.	

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- طراحی آموزشی برای محیط‌های یادگیری فناورانه در حوزه آموزش ریاضی

- TPACK و نقدهای آن

- طراحی آموزشی

- طراحی شناختی ارائه‌های آموزشی

- زیبایی‌شناسی طراحی آموزشی

- مبانی چندرسانه‌ای‌های آموزشی

- رویکردهای طراحی آموزشی (سیستمی و سازنده‌گرا)

- طراحی آموزشی سیستمی یادگیرنده محور

- انواع ابزارهای طراحی آموزشی سازنده گرا

- اصول انتخاب، بهره‌برداری و ارزشیابی مواد آموزشی

بخش دوم- تولید و انتخاب برای محیط‌های یادگیری فناورانه در حوزه آموزش ریاضی

- معیارهای انتخاب در محیط‌های یادگیری فناورانه

- شیوه‌های تولید محتوای الکترونیکی و تحلیل و توسعه آنها

- معرفی ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات (نرم‌افزارهای Drill and Practice، بازی‌های آموزشی، اپلیکیشن‌ها، سیستم‌های مدیریت یادگیری، انواع MOOCs، سامانه‌های محاوره‌ای، نرم‌افزارهای پویا، یادگیری سیار، Gamification، شبیه‌سازی‌ها، تورهای آموزشی، واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و ...)

- ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات در حوزه آموزش ریاضی و کاربرد آنها

- بازطراحی برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای برای استفاده مناسب از ابزارها و ایجاد محیط فناورانه

- پژوهش‌های نو درباره ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات و محیط‌های یادگیری فناورانه در حوزه آموزش ریاضی

بخش سوم- نرم‌افزارهای ریاضات پویا با تأکید بر جنبه‌های پویایی، تعاملی و پداگوژیک

- انواع محیط‌ها و نرم‌افزارهای ریاضی

- محیط‌های پویا و تعاملی در آموزش ریاضی

- معرفی محیط‌های ریاضیات پویا

- کاربرد نرم‌افزارهای ریاضیات پویا در طراحی آموزشی

- ارزشیابی مناسب برای محیط‌های تعاملی و پویا

بخش چهارم- اجرای آموزش در محیط‌های یادگیری فناورانه آموزش ریاضی

- آماده‌سازی و درگیر کردن فراگیران در محیط فناورانه

- فرایند اجرای آموزش در محیط‌های فناورانه یادگیری

- فناوری در خدمت بصری‌سازی مفاهیم ریاضی

- الگوهای اجرای آموزش فناورانه با تأکید بر الگوی ASSURE

- فناوری در خدمت یادگیری مشارکتی

بخش پنجم- ارزشیابی آموزش در محیط‌های یادگیری فناورانه آموزش ریاضی

- ارزشیابی محیط‌های مستقیم

- ارزشیابی محیط‌های سازنده‌گرایانه

- ارزشیابی ابزارها و معیارها و چک لیست‌های ارزشیابی آنها در عمل

تکالیف یادگیری:

- مطالعه منابع درسی مربوط به هر جلسه و مشارکت فعال در بحث‌های کلاس.
- تهیه چکیده‌ای از مباحث مطرح شده و جمع‌بندی نکات هر جلسه نتایج جستجو و یافته‌های شخصی خود به همراه بازتاب خود بر آنها و تحویل آن تا جلسه بعدی
- مطالعه مقالات مرتبط با محتوای درس و ارائه چکیده و نقد آنها در کلاس با هدف آشنایی با پیشرفت‌های جدید در موضوعات این درس

تکالیف عملکردی:

- برای یک موضوع یا فصل در برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای، یک ابزار فناوری ارتباطات و اطلاعات جهت ایجاد محیط یادگیری فناورانه انتخاب نموده و ضمن تحلیل، آن را در طراحی آموزشی به کار برده و ارزشیابی کرده و طراحی آموزشی خود و گزارش آن را در کلاس درس ارائه نماید.
- برای یک موضوع یا فصل در برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای، با استفاده از ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات و خصوصاً نرم‌افزارهای ریاضیات پویا، محتوای الکترونیکی تولید نماید.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- ۱- در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می‌شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان به روش‌های پروژه محور، مسئله محور، کار در گروه‌های مشارکتی و ... و حتی المقدور با رویکرد تلفیقی و چندگانه توصیه می‌شود. همچنین لازم است بخشی از این درس توسط استاد به صورت کارگاهی ارائه شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت‌ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.
- ۲- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

- 1- Hoyles, C. and Lagrange, J. B. (2010). Mathematics Education and Technology- Rethinking the Terrain. ICM Study 17. Springer
- 2- Jonassen, David H., Land, Susan M. (2012) Theoretical Foundations of Learning Environment, Routledge, 2nd Ed.

۳- فردانش، هاشم (۱۳۹۲) طراحی آموزشی، مبانی، رویکردها و کاربردها، انتشارات سمت

منابع فرعی:

- 1- Bu, L., Schoen R. (2011) Model-Centered Learning: Pathways to Mathematical Understanding Using GeoGebra, in J. M. Spector, N. M. Seel, K. Morgan (Eds.) MODELING AND SIMULATIONS FOR LEARNING AND INSTRUCTION, Volume 6, Sense Publishers.

۲- مقالات روزآمد مرتبط با هریک از ابزارهای نوین فناوری اطلاعات و ارتباطات و محیط‌های یادگیری فناورانه خصوصا در حوزه آموزش ریاضی

پایگاه‌های مطالعاتی:

<https://elearningindustry.com>

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی،
- آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)،
- آزمون پایانی.

تذکر ۱- مجموع نمرات آزمون‌های کتبی میان ترم و پایانی حداکثر ۱۰ نمره باشد.

تذکر ۲- انجام حداقل دو تکلیف عملکردی (و یا تکالیف عملکردی جایگزین به تشخیص استاد درس) ضروری است و حداقل ۸ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

۱- معرفی درس و منطق آن:

از زمان تأسیس رشته آموزش ریاضی در سطح تحصیلات تکمیلی نزدیک به دو دهه می‌گذرد و همچنین چند دهه است که منابع علمی در زمینه آموزش ریاضی به زبان فارسی ترجمه و تولید می‌شود. با این وجود، هنوز هم نیاز به استفاده از منابع زبان اصلی همچنان احساس می‌شود؛ چرا که بخاطر ماهیت چندوجهی آموزش ریاضی، این حوزه همچنان زاینده و پویاست و از طرفی نیاز به مطالعات تطبیقی و بین‌المللی بیش از پیش وجود دارد. به علاوه، منابع موجود به زبان فارسی، جوابگوی نیازهای علمی دانشجویان تحصیلات تکمیلی نبوده و لازم است این دانشجویان توانایی خود را در زمینه بهره‌برداری از منابع دست اول و تطبیق و بومی‌سازی آنها و همچنین ارتباط با مراکز مهم علمی و پژوهشی دنیا تقویت نمایند. بدین ترتیب وجود درس «زبان تخصصی آموزش ریاضی» به عنوان یکی از دروس دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی ضرورت پیدا می‌کند.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: زبان تخصصی آموزش ریاضی
نوع درس: نظری	نام درس به انگلیسی: English for the Students of Mathematics Education
تعداد واحد: ۲	
تعداد ساعت: ۳۲	
شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی	
دروس پیش‌نیاز: -	
استاد متخصص برای تدریس: استاد	
با دکتری تخصصی در آموزش ریاضی	
	اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:
	توانایی جستجو، انتخاب، فهم و تحلیل منابع معتبر (مقالات، کتاب‌ها، گزارش‌ها، فیلم‌های کلاس درس، پایگاه‌های اطلاعاتی، شبکه‌های علمی، همایش‌ها، سخنرانی‌ها و ...) در حوزه آموزش ریاضی به زبان اصلی را داشته باشد و جهت انجام مطالعات علمی و پژوهشی تطبیقی و بین‌المللی، به زبان انگلیسی ارتباط مناسب برقرار کند.

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- فهم متون تخصصی آموزش ریاضی به زبان انگلیسی

- مطالعه و بررسی مقالاتی از مجلات مختلف، فصولی از کتاب‌های مرجع و گزارش‌های علمی حوزه آموزش ریاضی از زمینه‌های مختلف پژوهشی این حوزه

بخش دوم- فهم منابع غیرمتنی آموزش ریاضی به زبان انگلیسی

- مشاهده فیلم‌های کوتاه از کلاس درس ریاضی و کلیپ‌های آموزش ریاضی به زبان انگلیسی و بررسی و نقد آنها

- پیاده‌سازی بخشی از یک سخنرانی در حوزه آموزش ریاضی و ترجمه و ارائه آن در کلاس درس

بخش سوم- ارتباطات و تبادلات علمی در حوزه آموزش ریاضی به زبان انگلیسی

- تقویت توانایی ترجمه چکیده پژوهشی آموزش ریاضی به زبان انگلیسی
- تقویت توانایی مکاتبه و برقراری ارتباط با افراد صاحب نظر و مجامع و یا مراکز پژوهشی و دانشگاهی حوزه آموزش ریاضی

تکالیف یادگیری:

- مطالعه منابع درسی مربوط به هر جلسه و مشارکت فعال در بحث های کلاس،
- تهیه چکیده ای از مباحث مطرح شده و جمع بندی نکات هر جلسه نتایج جستجو و یافته های شخصی خود به همراه بازتاب خود بر آنها و تحویل آن تا جلسه بعدی،

تکالیف عملکردی:

- انتخاب حداقل سه مقاله تخصصی از سه حوزه مختلف آموزش ریاضی و مطالعه و ارائه ترجمه چکیده آنها در کلاس درس،
- انتخاب یک مقاله زبان اصلی به روز یا فصلی از یک کتاب در حوزه آموزش ریاضی با تأیید استاد و بازنویسی فهم خود از متن آن و ارائه در کلاس،
- انتخاب مقطعی از یک فیلم آموزشی یا تدریس و یا یک سخنرانی و یا پادکست به زبان انگلیسی در حوزه آموزش ریاضی و ارائه فهم خود از محتوای آن در کلاس درس و تشریح آن،
- ارائه نسخه ای از تصویر مکاتبات خود با اساتید یا مراکز علمی خارج کشور و یا تصویر فایل ثبت نام در یک همایش، کنفرانس و یا رویدادی به زبان انگلیسی در حوزه آموزش ریاضی،
- انتخاب یا تهیه یک متن چکیده مقاله به زبان فارسی و ارائه ترجمه آن به زبان انگلیسی تحت نظر استاد.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- ۱- در این درس، آموزش های کلاس درس با مشارکت همه جانبه آموزشگر- دانشجو انجام می شود. بدین ترتیب ارائه این درس با توجه به شرایط دانشجویان با رویکرد تلفیقی و چند گانه توصیه می شود. همچنین لازم است بخشی از این درس توسط استاد به صورت کارگاهی ارائه شود. به علاوه ارائه دانشجویان در کلاس درس و نیز انجام تکالیف عملکردی و گزارش فعالیت ها و مطالعات خارج از کلاس توسط دانشجویان به عنوان یک اصل مورد توجه است.
- ۲- هدف این درس ترجمه کلمه به کلمه منابع متنی و غیرمتنی نیست، بلکه فهم کلی دانشجو از یک منبع مد نظر بوده و نیازی به ارائه گسترده قواعد گرامری در کلاس درس وجود ندارد، بلکه با ارائه فونونی درمورد فهم و ترجمه منابع زبان اصلی و انجام عملی مطالعه متون و گوش کردن فایل های صوتی و تصویری در کلاس درس، می توان به این هدف نزدیک شد.
- ۳- با وجود آن که هدف اصلی این درس تقویت توانایی دانشجویان در مطالعه متون زبان اصلی در حوزه آموزش ریاضی است، لکن لازم است جلساتی از این درس به تحلیل فایل های تصویری و صوتی اختصاص یابد.

منابع آموزشی و پایگاه‌های اطلاعاتی:

منابع اصلی:

با توجه به ماهیت این درس استاد می‌تواند منابع متنی و غیرمتنی متنوع و به‌روز یا مرجع در حوزه آموزش ریاضی که نسخه فارسی آنها در دسترس نباشد، برای استفاده در کلاس انتخاب نماید. موارد زیر نیز به عنوان نمونه پیشنهاد می‌گردد.

1- Carpenter T. P., Dossey J. A., and Koehler J. L. (2004) *Classics in Mathematics Education*, Reston, Virg.: National Council of Teachers of Mathematics, USA.

2- National Council of Teachers of Mathematics. (2018). *Teaching Children Mathematics: 1994 to 2018* (vols. 1-25). The Author.

3- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., Bay-Williams, J. M. (2013). (8th Edition). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*, Boston: Pearson.

منابع فرعی:

منابع متنی و غیرمتنی در حوزه آموزش ریاضی به زبان انگلیسی.

پایگاه‌های مطالعاتی:

<https://www.teacherspayteachers.com/Browse/PreK-12-Subject-Area/Math/Type-of-Resource/Unit-Plans/Price-Range/Free>
<http://www.jeromeschools.org/index.php/high-school-math/158-high-school-math-unit-plan/153-high-school-math-unit-plan>
<https://www.teachingchannel.org>
<https://www.doe.k12.de.us/Page/2508>
<http://www.teAchnology.com>

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵ - راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس شامل بخش‌های زیر است:

- حضور فعال دانشجو در کلاس درس و مشارکت معنادار و مشتاقانه او در جریان تدریس،
- انجام تکالیف عملکردی،
- آزمون پایانی.

تذکر ۱- نمره آزمون پایانی حداکثر ۹ نمره باشد.

تذکر ۲- انجام تکالیف عملکردی (و یا تکالیف عملکردی جایگزین به تشخیص استاد درس) ضروری است و حداقل ۹ نمره درس به این تکالیف اختصاص می‌یابد.

سرفصل درس «پروژه مطالعاتی در آموزش ریاضی»

۱- معرفی درس و منطق آن:

هدف این درس آن است که علایق پژوهشی دانشجویان مورد توجه قرار گرفته و بر حسب آن با افق‌های پژوهشی جدید در حوزه آموزش ریاضی آشنا شوند.

نام درس به فارسی: پروژه مطالعاتی در آموزش ریاضی نام درس به انگلیسی: Directed Study in Mathematics Education	مشخصات درس
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: با مطالعه و درک منابع معتبر و پیشرفته در زمینه علایق پژوهشی خود و بررسی و نقد آنها درباره موضوعات روز پژوهشی دنیا در حوزه آموزش ریاضی، مقالات مروری مناسبی ارائه نماید.	نوع درس: پروژه تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: -
	شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی دروس پیش‌نیاز: اصول و مبانی آموزش ریاضی و روش‌های پژوهش در آموزش ریاضی استاد متخصص برای تدریس: دکتری تخصصی در آموزش ریاضی

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

- انتخاب موضوع پروژه به صورت انفرادی و یا گروهی با توجه به علایق دانشجویان و با مشارکت آنها، برعهده استاد درس است.

تکالیف عملکردی:

- ارائه یک مقاله مروری به ازای هر دانشجو از پروژه مطالعاتی انتخاب شده به نحوی که قابلیت ارائه در همایش‌ها و کنفرانس‌های ملی و یا مجلات علمی تخصصی حوزه آموزش ریاضی را داشته باشد.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- لازم است استاد درس به طور هفتگی و یا حداکثر هر دو هفته یک بار جلساتی با دانشجویان جهت تبادل نظر و بررسی میزان پیشرفت کار و ارائه راهنمایی‌های لازم برگزار نماید.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع آموزشی معتبر و مرتبط با موضوع پروژه مطالعاتی، با هماهنگی دانشجویان و استاد درس انتخاب شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

ارزشیابی این درس با توجه به میزان مشارکت دانشجو، پیگیری و علاقه او، پیشرفت انجام پروژه در طول دوره انجام پروژه و در نهایت، کیفیت مقاله‌های ارائه شده خواهد بود.

۱- معرفی درس و منطق آن:

دانشجویان دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی برای تدوین پایان نامه خود ملزم به انجام یک پژوهش مرتبط با کلاس درس ریاضی هستند و ممکن است برای انجام آن به روش های کمی پژوهش نیاز پیدا کنند. این نیاز ممکن است در سایر پژوهش های آناندر حوزه آموزش ریاضی و حتی پس از پایان دوره کارشناسی ارشد نیز تداوم داشته باشد. بنابراین آشنایی عمیق این دانشجویان با روش ها، ابزارها و تحلیل های آماری، کمک خواهد کرد تا پژوهش های آنان به شکل مناسب تری انجام شود و از اعتبار بالاتری برخوردار باشد. این گونه روش ها، ابزارها و تحلیل ها برای دریافت درک مناسبی از پژوهش های جاری حوزه آموزش ریاضی نیز اهمیت دارد. این موضوع در ارائه ریز مواد درسی برای این درس مورد توجه بوده است. بدین ترتیب یک درس با عنوان آمار کاربردی در دروس اختیاری رشته آموزش ریاضی تعریف شده است که در آن، دانشجویان علاوه بر آشنایی با یکی از دروس تخصصی در یکی از رشته های مهم علوم ریاضی، ملزومات آماری برای درک و اجرای پژوهش های کمی و آمیخته را نیز بیاموزند. به همین دلیل، ارائه این درس توسط گروه آموزشی و نیز انتخاب آن توسط دانشجویان، مورد تأکید و توصیه برنامه ریزان است.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: آمار کاربردی نام درس به انگلیسی: Applied Statistics
نوع درس: نظری-عملی	
تعداد واحد: ۳	
تعداد ساعت: ۶۴	
شایستگی کلیدی: موضوعی	
دروس پیش نیاز: روش های آماری دوره کارشناسی	
استاد متخصص برای تدریس: دارنده مدرک دکتری تخصصی در آمار ریاضی یا آمار کاربردی	
	اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:
	۱- روش ها، ابزارها و تحلیل های مختلف آماری را که در روش های پژوهش کمی به کار می روند، بشناسد و توانایی به کارگیری آنها را در پژوهش های خود داشته باشد.
	۲- پژوهش های روز در حوزه آموزش ریاضی را بر اساس روش ها و تحلیل های آماری مناسب، مورد تحلیل و نقد و ارزیابی قرار دهد.
	۳- در پژوهش های خود در حوزه آموزش ریاضی، روش ها، ابزارها، نرم افزارها و تحلیل های آماری را به شکلی کارآمد به کار بندد.

۲- فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول: تحلیل داده ها

طبقه بندی داده ها و مدل های آماری مربوط به آنها، شیوه های ورود اطلاعات به نرم افزارهای آماری (خصوصاً آخرین نسخه R یا SPSS)

بخش دوم: رگرسیون

رگرسیون ساده، رگرسیون چندگانه، رگرسیون لجستیک، تحلیل واریانس (یک عاملی و چند عاملی)، آزمون های تعقیبی (LSD، شفه و توکی).

بخش سوم: تحلیل واریانس

تحلیل کواریانس، تحلیل واریانس و کواریانس چندمتغیره، رگرسیون چندمتغیره، تحلیل مؤلفه‌های اصلی و تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی، معادلات ساختاری، تحلیل‌های تشخیصی و خوشه‌بندی.

بخش چهارم: نرم‌افزارها و بسته‌های نرم‌افزاری آماری

استفاده از نرم‌افزار R و SPSS و STATA در تحلیل‌های آماری، تحلیل داده‌های آزمون‌های بین‌المللی ریاضی (IDB Analyzer)، آزمون‌های ناپارامتری (ویلیکاکسون، کای دو یا مجذور خی، کولموگروف-اسمیرنوف و آزمون کروسکال والیس).

تکالیف یادگیری:

ضرورت دارد استاد درس به صورت هفتگی تکالیفی را برای انجام و ارائه گزارش به دانشجویان ارائه نموده و پس از دریافت پاسخ‌های دانشجویان، بازخورد لازم را در این باره به آنان ارائه نماید. انجام این تکالیف را می‌توان به صورت فردی و یا گروهی واگذار نمود.

تکالیف عملکردی:

۱- برای هر یک از روش‌های آماری مطرح شده در این درس، یک مقاله تخصصی حوزه آموزش ریاضی به انتخاب دانشجو یا استاد توسط هریک از دانشجویان مطالعه و گزارشی از روش آماری مقاله مربوط به خود را در کلاس ارائه نمایند.

۲- با داده‌های موجود در نرم‌افزار R (یا داده‌های دیگر)، روش‌های آماری مطرح شده در این درس را به کمک نرم‌افزار R (و یا SPSS و STATA) انجام داده و گزارش مکتوب آن را به استاد درس ارائه نماید.

۳- با استفاده از اطلاعات آخرین مطالعه تیمز، یک مسأله پژوهشی مرتبط با تحلیل داده‌های این مطالعه تعریف نموده و تحلیل‌های مرتبط با آن را به کمک نرم‌افزار IDB Analyzer انجام داده و استنباط‌های لازم را انجام دهد و در پایان، گزارش آن را در قالب یک پروژه پژوهشی برای کلاس ارائه نماید.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

۱- گرچه ارائه بخشی از دروس تخصصی ریاضی بدون استفاده از روش مستقیم و سخنرانی دشوار به نظر می‌رسد، لکن استفاده از رویکردهای تلفیقی و چندگانه در تدریس این درس‌ها مورد تأکید است. در این زمینه استفاده از روش‌های تدریس پروژه محور، مسأله محور، توسعه مفهوم، پرسش و پاسخ و یا کار در گروه‌های مشارکتی در رویکردی تلفیقی توصیه می‌شود. در همین راستا، لازم است استاد درس از ارائه یک سویه مطالب درسی خودداری نموده و از مشارکت دانشجویان در کلاس درس بهره‌برد و آنان را در فرایند تدریس و به ویژه در حل مسائل درگیر نموده و به چالش بکشد. همچنین انتظار می‌رود دانشجویان نیز در ارائه بخشی هرچند کوتاه از این درس سهیم باشند و ارائه کلاسی را در این درس تجربه نمایند.

۲- انتظار می‌رود استاد درس با طرح مسائلی با رویکردهای متفاوت، دانشجویان را به سمت بررسی منابع مختلف و معتبر سوق دهد.

۳- هدف این درس صرفاً ارائه نظریه‌های آماری و به‌کارگیری آنها در روش‌های آماری نیست، بلکه تلفیقی بین مباحث نظری و کاربردی مورد تأکید و انتظار است. استفاده از نرم‌افزارهای مطرح شده در سرفصل و همچنین انجام تکالیف عملکردی در این درس ضروری است.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

1- Pituch, K. and J. Stevens **Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences: Analyses with SAS and IBM's SPSS**, 6th ed., Routledge, 2016.

2-Schumacker Randall E., **Using R with Multivariate Statistics**. 1st ed., SAGE Publications, 2015.

منابع فرعی:

- ۱- تاباکنیک، ب.، فیدل، ل. اس.، کاربرد آمار چندمتغیری، ترجمه حسن پاشاشریفی و دیگران، انتشارات رشد، ۱۳۹۵.
- ۲- جانسون، ریچارد آ.، ویچرن، دین. دبلیو.، تحلیل آمار چندمتغیری، ترجمه حسینعلینیرومند، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۹۴.
- ۳- فرگوسن، ج. و تاکانی، ی. تحلیل آماری در روان‌شناسی و علوم تربیتی. ترجمه علی دلاور و سیامک نقشبندی، نشر ارسباران، ۱۳۹۳.
- ۴- کرلینجر، ف. و پدهاوزر، ج. رگرسیون چند متغیره در پژوهش رفتاری (با اضافات و تجدید نظر). ترجمه حسن سرائی، انتشارات سمت، ۱۳۹۶.

پایگاه‌های اطلاعاتی:

<https://little-book-of-r-for-multivariate-analysis.readthedocs.io/en/latest>

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

- ارزشیابی این درس در چهار بخش انجام می‌شود:
 - تکالیف عملکردی،
 - حداقل یک آزمون میان ترم عملی برای استفاده از نرم‌افزارها،
 - آزمون پایانی،
 - حضور فعال در کلاس و مشارکت معنادار در مباحث کلاسی.
- سهم تکالیف عملکردی حداقل ۸ نمره باشد.
- سهم آزمون پایانی این درس نباید از ۶ نمره بیشتر باشد.

۱- معرفی درس و منطق آن:

جبر، یکی از شاخه‌های قدیمی و مهم ریاضیات است که تعدادی از ساختارهای مهم ریاضی در آن مورد بحث قرار می‌گیرد. گذشته از اینکه جبر و محاسبات جبری از سابقه پژوهشی طولانی در ریاضیات دوران باستان به‌ویژه ریاضیات دوره اسلامی برخوردار است، اهمیت تمرکز بر ساختارهای جبری و شناخت آنها از هنگامی آغاز شد که دکارت دیدگاه خود را مبنی بر تبدیل هر مسأله ریاضی به یک مسئله جبری و سپس تبدیل آن مسأله به حل یک یا چند معادله جبری، مطرح کرد. دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، نیاز دارند کلیاتی درباره ساختارهای مجرد جبری و فلسفه شکل‌گیری آنها بدانند و قادر باشند دانش‌آموزان و معلمان ریاضی را به مسیر درست تفکر درباره چارچوب‌های جبری و محاسباتی در ریاضیات هدایت کنند. بدین ترتیب درس جبر پیشرفته از این شاخه جزء دروس اختیاری دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی قرار گرفت؛ چراکه این درس در شاخه‌های متعددی از علوم ریاضی به‌عنوان درس الزامی شناخته می‌شود. به‌خصوص در گرایش جبر دوره تحصیلات تکمیلی ریاضی، این درس پیش‌نیاز بسیاری از دروس دیگر است.

نام درس به فارسی: جبر پیشرفته	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: Advanced Algebra	نوع درس: نظری
	تعداد واحد: ۳
	تعداد ساعت: ۴۸
	شایستگی کلیدی: موضوعی
	دروس پیش‌نیاز: ساختارهای جبری و جبر خطی دوره کارشناسی
	استاد متخصص برای تدریس: دارندۀ مدرک دکتری تخصصی در زمینه‌های مختلف جبر
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:	
با تأکید بر مباحث پیشرفته جبرخطی و با جزئیات لازم، توانایی کار با حلقه‌ها و مدول‌ها و ساختارهای مهم جبری را داشته باشد و ضمن تحلیل ساختار حلقه، انواع حلقه‌ها، حوزه‌های صحیح و ساختار مجرد مدول‌ها، ساختار تعمیمی آنها را تبیین نماید و از آن در حل مسائل پیشرفته ریاضی استفاده نموده و از این طریق آمادگی لازم برای ادامه مطالعه در زمینه‌های پیشرفته‌تر ساختارهای جبری و کاربردهای پیشرفته آنها را پیدا کند.	

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول: حلقه‌ها

یادآوری تعریف حلقه، ویژگی‌های مقدماتی حلقه‌ها، مثال‌های گوناگون از حلقه‌ها، زیرحلقه‌ها، ایده‌آل‌ها، هم‌ریختی‌های حلقه، قضیه‌های هم‌ریختی حلقه، ایده‌آل‌های ماکسیمال و اول، ایده‌آل‌های پوچ توان.

بخش دوم: حوزه‌های صحیح

تعریف حوزه صحیح، حوزه‌های تجزیه یگانه، حوزه‌های ایده‌آل اصلی، حوزه‌های اقلیدسی، حلقه چندجمله‌ای‌ها روی حوزه‌های تجزیه یگانه.

بخش سوم: مدول‌ها

مدول‌ها و فضاها، برداری، زیرمدول‌ها، جمع مستقیم، هم‌ریختی مدول‌ها، قضایای هم‌ریختی مدول‌ها، مدول‌های خارج قسمتی، مدول‌های کاملاً تحویل‌پذیر، مدول‌های آزاد، نمایش ماتریسی نگاشت‌های خطی، رتبه نگاشت‌های خطی، مدول‌های متناهی‌تولید شده روی حوزه‌های ایده‌آل اصلی، فرم‌های گویا، فرم‌های ژردان.

تکالیف یادگیری و عملکردی:

۱- ضرورت دارد استاد درس به صورت هفتگی مسائلی را برای حل به دانشجویان ارائه کند و پس از دریافت پاسخ‌های دانشجویان، بازخورد لازم را در این باره به آنان ارائه نماید. انجام این تکالیف را می‌توان به صورت فردی و یا گروهی واگذار نمود. هدف این تکالیف، تمرین درست نوشتن ریاضی، ارائه اثبات‌های دقیق و حل مسائل متنوع با رویکردهای مختلف است.

۲- ارائه پروژه توسط دانشجویان درباره کاربرد موضوعات این درس در حوزه‌های دیگر ریاضیات و علوم توصیه می‌شود. در صورت امکان این پروژه‌ها می‌تواند با هدف طرح در کلاس‌های ریاضیات مدرسه‌ای و در جهت ایجاد علاقمندی در دانش‌آموزان نسبت به علوم ریاضی انجام شود.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

۱- گرچه ارائه بخشی از دروس تخصصی ریاضی بدون استفاده از روش مستقیم و سخنرانی دشوار به نظر می‌رسد، لکن استفاده از رویکردهای تلفیقی و چندگانه در تدریس این درس‌ها مورد تأکید است. در این زمینه استفاده از روش‌های تدریس پروژه محور، مسأله محور، توسعه مفهوم، پرسش و پاسخ و یا کار در گروه‌های مشارکتی در رویکردی تلفیقی توصیه می‌شود. در همین راستا، لازم است استاد درس از ارائه یک سویه مطالب درسی خودداری نموده و از مشارکت دانشجویان در کلاس درس بهره‌بردار و آنان را در فرایند تدریس و به ویژه در حل مسائل درگیر نموده و به چالش بکشد. همچنین انتظار می‌رود دانشجویان نیز در ارائه بخشی هرچند کوتاه از این درس سهیم باشند و ارائه کلاسی را در این درس تجربه نمایند.

۲- انتظار می‌رود استاد درس با طرح مسائلی با رویکردهای متفاوت، دانشجویان را به سمت بررسی منابع مختلف و معتبر سوق دهد.

۳- برای این درس، علاوه بر ساعت رسمی درس، ارائه ۲۴ ساعت کلاس حل مسائل ضرورت دارد و لازم است این بخش با مشارکت تمامی دانشجویان برگزار شود.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

۱- یاسمی، سیامک و پورنکی، محمدرضا، مقدمه‌ای بر نظریه مدول‌ها، ویراست دوم، مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف و انتشارات فاطمی، ۱۳۹۶.

۲- هانگرفورد، توماس دبلیو. جبر، ترجمه علی اکبر عالم زاده و حسین ذاکری، انتشارات پژوهش، ۱۳۸۲.

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

- ارزشیابی این درس در چهار بخش انجام می‌شود:
 - حداقل یک آزمون میان ترم،
 - آزمون پایانی،
 - تکالیف و مسائل هفتگی،
 - حضور فعال در کلاس و مشارکت معنادار در مباحث کلاسی.
- سهم آزمون پایانی این درس نباید از ۸ نمره بیشتر باشد.

۱- معرفی درس و منطق آن:

با گسترش علوم در عصر حاضر، داده‌های فراوانی در عرصه‌های متنوع اقتصادی، آموزشی، صنعتی، زیستی، هواشناسی، کسب و کارهای اینترنتی، شبکه‌های اجتماعی و ... تولید می‌شود. از این رو، نیاز به پردازش و تحلیل مداوم داده‌های حجیم در این عرصه‌ها و زمینه‌های وابسته به علوم داده، مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و کاوش عمیق، به شکل روزافزونی احساس می‌شود. این نیاز باعث شده است نسل جدیدی از متخصصان ظهور یابند که با تسلط بر مبانی نظری و خصوصاً ریاضی علوم داده، به توسعه روش‌ها و ابزارهای این زمینه بپردازند. از طرفی این پیشرفت‌ها و انتشار مداوم اخبار آنها، ذهن فعال دانشجویان و دانش‌آموزان را نیز به کنجکاوی درباره این روش‌ها واداشته است. بدین ترتیب گذراندن یک درس با عنوان مبانی ریاضی علوم داده در این دوره به عنوان درسی اختیاری، می‌تواند علاوه بر ایجاد آمادگی برای فعالیت در حوزه علوم داده، کلیاتی برای استفاده در فضای آموزش ریاضی و پژوهش‌های آن، در اختیار دانشجویان علاقمند به این زمینه قرار دهد.

نام درس به فارسی: مبانی ریاضی علوم داده نام درس به انگلیسی: Mathematical Foundations of Data Science	مشخصات درس
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: گستره وسیعی از زمینه‌های ریاضیات، روش‌های آماری و علوم کامپیوتر نظری را در فهم بنیادین داده‌ها و چگونگی نمایش، پردازش و تحلیل آنها به شکل مفید و مؤثر مورد استفاده قرار دهد و با تسلط بر ابزارها و بسته‌های نرم‌افزاری لازم در زمینه علوم داده‌ها، داده‌های حجیم را به شکل مناسبی در فرایندهای نوین آموزشی و حوزه‌های دیگر به کار ببرد.	نوع درس: نظری تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸ شایستگی کلیدی: موضوعی دروس پیش‌نیاز: - استاد متخصص برای تدریس: دارنده مدرک دکترای تخصصی در علوم داده

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول- فضاهای با بعد بالا

قانون اعداد بزرگ، هندسه ابعاد بالا، تجمع اندازه، تولید نقطه تصادفی در گوی واحد، توزیع گاوسی در ابعاد بالا، تصویر تصادفی، قضیه مسطح‌سازی

بخش دوم- تجزیه مقادیر تکین و بهترین زیر فضای تقریب‌زننده

تجزیه مقادیر تکین، بردارهای تکین و بردارهای ویژه، روش توان برای محاسبه تجزیه مقادیر تکین، کاربردها در تحلیل مؤلفه‌های اصلی، خوشه بندی ترکیب توزیع‌های گاوسی، رتبه بندی اسناد، بهینه‌سازی گسسته.

بخش سوم- گراف‌های تصادفی

مدل اردوش-رینی، خوشه بزرگ و گذر فاز، فرایندهای شاخه‌ای، پیدایش دورها و همبندی کامل، مدل‌های رشد غیرهمگن، مدل‌های Small World.

بخش چهارم- قدم زدن تصادفی و زنجیرهای مارکوفی

توزیع مانا، مونت کارلو با زنجیرهای مارکوفی، روش متروپولیس-هستینگر، نمونه‌برداری گیس، قدم زدن تصادفی بر گراف‌های بدون جهت، قدم زدن تصادفی در فضای اقلیدسی، شبکه اینترنت به عنوان زنجیر مارکوفی.

بخش پنجم- یادگیری ماشین

یادگیری دسته‌ای، تیغ اُکام و همگرایی یکنواخت، الگوریتم پرسپترون، الگوریتم تصادفی در جهت گرادیان، یادگیری برخط، ماشین بردار پشتیبان، جداکننده‌های غیرخطی و توابع هسته، یادگیری قوی و ضعیف، بعد VC.

بخش ششم- خوشه‌بندی

K-میانگین‌ها، خوشه‌بندی طیفی، خوشه‌بندی بازگشتی به کمک برش‌های تُنک، زیرماتریس‌های چگال، روش‌های مبتنی بر جریان، یافتن خوشه موضعی، اصول موضوع خوشه‌بندی.

بخش هفتم- مدل‌های مارکوفی نهان، مدل‌های گرافی و انتشار باور

مدل‌های مارکوفی نهان، مدل‌های گرافی و انتشار باور، مدل‌های بیزی یا مدل‌های باور، میدان‌های مارکوفی، الگوریتم درختی، انتقال پیام

بخش هشتم- موضوعات دیگر

رتبه‌بندی، رأی‌گیری، بردارهای تُنک و نمونه‌برداری فشرده

تکالیف یادگیری و عملکردی:

۱- ضرورت دارد استاد درس به صورت هفتگی مسائلی را برای حل به دانشجویان ارائه نموده و پس از دریافت پاسخ‌های دانشجویان، بازخورد لازم را در این باره به آنان ارائه نماید. انجام این تکالیف را می‌توان به صورت فردی و یا گروهی واگذار نمود. هدف این تکالیف، تمرین درست نوشتن ریاضی، ارائه اثبات‌های دقیق و حل مسائل متنوع با رویکردهای مختلف است.

۲- ارائه پروژه توسط دانشجویان درباره کاربرد موضوعات این درس در حوزه‌های دیگر ریاضیات و علوم توصیه می‌شود. در صورت امکان این پروژه‌ها می‌تواند با هدف طرح در کلاس‌های ریاضیات مدرسه‌ای و در جهت ایجاد علاقه‌مندی در دانش‌آموزان نسبت به علوم ریاضی انجام شود.

۳- با توجه به ماهیت و محتوای درس، انجام یک تکلیف عملکردی با استفاده از نرم افزارهای مرتبط و مشاهده و تحلیل نتایج بر اساس آموخته های این درس ضروری است.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

۱- گرچه ارائه بخشی از دروس تخصصی ریاضی بدون استفاده از روش مستقیم و سخنرانی دشوار به نظر می رسد، لکن استفاده از رویکردهای تلفیقی و چندگانه در تدریس این درس ها مورد تأکید است. در این زمینه استفاده از روش های تدریس پروژه محور، مسأله محور، توسعه مفهوم، پرسش و پاسخ و یا کار در گروه های مشارکتی در رویکردی تلفیقی توصیه می شود. در همین راستا، لازم است استاد درس از ارائه یک سویه مطالب درسی خودداری نموده و از مشارکت دانشجویان در کلاس درس بهره ببرد و آنان را در فرایند تدریس و به ویژه در حل مسائل درگیر نموده و به چالش بکشد. همچنین انتظار می رود دانشجویان نیز در ارائه بخشی هرچند کوتاه از این درس سهم باشند و ارائه کلاسی را در این درس تجربه نمایند.

۲- انتظار می رود استاد درس با طرح مسائلی با رویکردهای متفاوت، دانشجویان را به سمت بررسی منابع مختلف و معتبر سوق دهد.

۴- منابع آموزشی و پایگاه های مطالعاتی:

منابع اصلی:

1- Blum, A., Hopcroft, J., Kannan, R., **Foundations of Data Science**, Microsoft Research, 2018.
<https://www.cs.cornell.edu/jeh/book.pdf>

منابع فرعی:

- 1- Bishop, Christopher M., **Pattern Recognition and Machine Learning**, Springer-Verlag, 2011.
- 2- Murtagh, Fionn, **Data Science Foundations - Geometry and Topology of Complex Hierarchic Systems and Big Data Analytics**, 2018

پایگاه های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

- ارزشیابی این درس در چهار بخش انجام می شود:
 - حداقل یک آزمون میان ترم،
 - آزمون پایانی،
 - تکالیف و مسائل هفتگی،
 - حضور فعال در کلاس و مشارکت معنادار در مباحث کلاسی.
- سهم آزمون پایانی این درس نباید از ۸ نمره بیشتر باشد.

۱- معرفی درس و منطق آن:

شناخت هندسه‌های جدید و آشنایی با هندسه فضاهای اقلیدسی و فضاهای مجرد بدون دانستن هندسه خمینه‌ها امکان‌پذیر نیست. این هندسه را به این دلیل هندسه خمینه‌ها می‌نامند که آغاز آن مطالعه و شناخت رفتار خم‌ها و رویه‌ها در فضای اقلیدسی بود که بعداً در چارچوب هندسه دیفرانسیل سازمان یافت. در درس توپولوژی دوره کارشناسی، دانشجویان با کلی‌ترین فضاهایی آشنا می‌شوند که می‌توان از پیوستگی توابع بر روی آنها سخن گفت؛ اما در هندسه خمینه‌ها، دانشجو می‌آموزد که فضاهای توپولوژیک برای سخن گفتن از تابع‌های مشتق‌پذیر کافی نیستند. در هندسه خمینه‌هاست که دانشجو با ساختارهای دیفرانسیلی روی خمینه‌ها، خمینه‌های دیفرانسیل‌پذیر و انواع مشتق توابعی که بر روی این گونه فضاهای تعریف شده‌اند، آشنا می‌شود. به‌علاوه درس هندسه خمینه‌ها ابزار اصلی فیزیک و مکانیک در مطالعه نظریه نسبیت است. محتوای این درس حتی در مهندسی مکانیک در مطالعه و شناخت سیستم‌های مکانیکی و پایداری آنها کاربرد فراوان دارد. این درس از دروس اصلی دوره تحصیلات تکمیلی رشته ریاضی محض و به‌ویژه گرایش هندسه است. در گرایش دستگاه‌های دینامیکی رشته ریاضی کاربردی نیز از دروس مهم به شمار می‌آید. دانشجویی که قرار است در آینده آموزشگر ریاضی باشد، علاوه بر آشنایی با هندسه‌های قدیم چه اقلیدسی و چه نااقلیدسی، لازم است با هندسه‌های جدید به‌ویژه هندسه دیفرانسیل و هندسه خمینه‌ها آشنایی داشته باشد.

نام درس به فارسی: هندسه خمینه‌ها نام درس به انگلیسی: Geometry of Manifolds	مشخصات درس
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: در کار با نوعی از هندسه نوین در چارچوب خمینه‌های دیفرانسیل‌پذیر در فضاهای اقلیدسی تبحر لازم را کسب نماید و با پیدا کردن شهود و بینش هندسی مناسب درباره خمینه‌ها، نظریه انتگرال روی خمینه‌ها را در ریاضیات، فیزیک و علوم مهندسی به کار ببرد. همچنین ضمن آشنایی با توابع چندمتغیره و مشتقات پاره‌ای، خواهد توانست: ۱- قضیه‌های مهم تابع وارون، تابع ضمنی و قضیه رتبه را شرح دهد و آنها را به کار ببرد. ۲- با اشراف بر مفهوم انتگرال چندگانه و قضیه فوینی، از قضیه تعویض متغیر و افراز واحد در محاسبه انتگرال چندگانه استفاده کند. ۳- با درک فرم‌های دیفرانسیل به کمک جبر چندخطی، بینش مناسبی درباره اهمیت قضیه استوکس و قضیه‌های وابسته به آن در ریاضیات و علوم دیگر پیدا کند.	نوع درس: نظری تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸ شایستگی کلیدی: موضوعی دروس پیش‌نیاز: آنالیز ریاضی ۲ و جبرخطی دوره کارشناسی استاد متخصص برای تدریس: دارنده مدرک دکتری تخصصی در زمینه‌های مرتبط با هندسه مانند هندسه خمینه‌ها، هندسه دیفرانسیل، توپولوژی جبری، آنالیز سراسری

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول: تابع‌ها بر فضاهای اقلیدسی

توابع چندمتغیره و تابع‌های برداری، یادآوری توپولوژی فضاهای اقلیدسی، مشتق سویی، مشتق پاره‌ای، مشتق‌پذیری توابع روی فضاهای اقلیدسی، تابع‌های به‌طور پیوسته مشتق‌پذیر.

بخش دوم: سه قضیه اساسی در مشتق

قضیه تابع وارون، قضیه تابع ضمنی، قضیه رتبه.

بخش سوم: انتگرال

انتگرال چندگانه، قضیه فوبینی، افراز واحد و قضیه تعویض متغیر، قضیه سارد.

بخش چهارم: خمینه‌ها

خمینه‌های هموار در فضای اقلیدسی، فضای مماس و نگاشت‌های هموار، زیرخمینه‌های هموار، غوطه‌ور سازی، نشانیدن زیرخمینه‌ها، میدان‌های برداری.

بخش پنجم: انتگرال روی خمینه‌ها

آشنایی با جبر چندخطی، میدان‌های تانسوری و فرم‌های دیفرانسیل، مشتق لی و مشتق خارجی، مفهوم جهت خمینه، انتگرال روی خمینه‌ها، قضیه‌های استوکس، گرین و دیورژانس، آشنایی با خمینه‌های دیفرانسیل‌پذیر مجرد و خمینه‌های ریمانی.

تکالیف یادگیری و عملکردی:

۱- ضرورت دارد استاد درس به صورت هفتگی مسائلی را برای حل به دانشجویان ارائه کند و پس از دریافت پاسخ‌های دانشجویان، بازخورد لازم را در این باره به آنان ارائه نماید. انجام این تکالیف را می‌توان به صورت فردی و یا گروهی واگذار نمود. هدف این تکالیف، تمرین درست نوشتن ریاضی، ارائه اثبات‌های دقیق و حل مسائل متنوع با رویکردهای مختلف است.

۲- ارائه پروژه توسط دانشجویان درباره کاربرد موضوعات این درس در حوزه‌های دیگر ریاضیات و علوم توصیه می‌شود. در صورت امکان این پروژه‌ها می‌تواند با هدف طرح در کلاس‌های ریاضیات مدرسه‌ای و در جهت ایجاد علاقمندی در دانش‌آموزان نسبت به علوم ریاضی انجام شود.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

۱- گرچه ارائه بخشی از دروس تخصصی ریاضی بدون استفاده از روش مستقیم و سخنرانی دشوار به نظر می‌رسد، لکن استفاده از رویکردهای تلفیقی و چندگانه در تدریس این درس‌ها مورد تأکید است. در این زمینه استفاده از روش‌های تدریس پروژه محور، مسأله محور، توسعه مفهوم، پرسش و پاسخ و یا کار در گروه‌های مشارکتی در رویکردی تلفیقی توصیه می‌شود. در همین راستا، لازم است استاد درس از ارائه یک سویه مطالب درسی خودداری نموده و از مشارکت دانشجویان در کلاس درس بهره‌برد و آنان را در فرایند

تدریس و به ویژه در حل مسائل درگیر نموده و به چالش بکشد. همچنین انتظار می‌رود دانشجویان نیز در ارائه بخشی هرچند کوتاه از این درس سهم باشند و ارائه کلاسی را در این درس تجربه نمایند.

۲- انتظار می‌رود استاد درس با طرح مسائلی با رویکردهای متفاوت، دانشجویان را به سمت بررسی منابع مختلف و معتبر سوق دهد.

۳- برای این درس، علاوه بر ساعت رسمی درس، ارائه ۲۴ ساعت کلاس حل مسائل ضرورت دارد و لازم است این بخش با مشارکت تمامی دانشجویان برگزار شود.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

1- Munkres, James R., **Analysis on Manifolds**, Westview Press, 1997.

منابع فرعی:

۱- اسپوک، مایکل، **حساب دیفرانسیل و انتگرال روی خمینه‌ها**، ترجمه عمید رسولیان، انتشارات روزبهان، تهران، ۱۳۸۵.

2- Lee, John M., **Introduction to Smooth Manifolds**, Springer-Verlag, 2002.

3- Tu, Loring W. W., **An Introduction to Manifolds**, Springer-Verlag, 2010.

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

- ارزشیابی این درس در چهار بخش انجام می‌شود:
 - حداقل یک آزمون میان ترم،
 - آزمون پایانی،
 - تکالیف و مسائل هفتگی،
 - حضور فعال در کلاس و مشارکت معنادار در مباحث کلاسی.
- سهم آزمون پایانی این درس نباید از ۸ نمره بیشتر باشد.

۱- معرفی درس و منطق آن:

بسیاری از وضعیت‌های دنیای واقعی مانند شبکه‌های جریان را می‌توان با رسم نقاطی به‌عنوان مکان و خطوطی برای تشخیص نوع پیوند بین آن مکان‌ها به‌صورت یک گراف درآورد. نظریه گراف در بسیاری از علوم دیگر از قبیل مدل‌های ترافیکی، شبکه‌های جریان، مدارهای الکتریکی، شبکه‌های اجتماعی کاربرد فراوان دارد. در همه این علوم وضعیت‌های واقعی طوری مدل‌سازی ریاضی می‌شوند که مدل حاصل با یک گراف نمایش داده شود. سپس با استفاده از ابزارهای نظریه گراف، آن مدل ریاضی بررسی و نتایج به‌دست آمده، برای شناخت وضعیت واقعی به کار برده می‌شود. از این‌رو یکی از بخش‌های ریاضی که به‌خوبی کاربرپذیری ریاضی را به نمایش می‌گذارد، نظریه گراف است. در این درس، هدف این است که با تکیه بر آنچه دانشجو در دوره کارشناسی در درس ریاضیات گسسته درباره گراف آموخته است، مطالبی پیشرفته‌تر، عمیق‌تر و جدیدتر در این زمینه همراه با کاربردهای متنوع آنها به دانشجو آموزش داده شود. نظریه گراف در سالهای اخیر با شاخه‌های دیگر ریاضیات از جمله جبر و احتمال درآمیخته و منجر به نتایج بسیار سودمند و عمیقی شده است که با استفاده از ابزارهای خالص نظریه گراف شاید به سختی بتوان به آنها دست یافت. به همین دلیل، در ریزمواد این درس، به برخی از این گونه درآمیختگی‌ها نیز اشاره شده است.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: نظریه گراف نام درس به انگلیسی: Graph Theory
نوع درس: نظری	
تعداد واحد: ۳	
تعداد ساعت: ۴۸	
شایستگی کلیدی: موضوعی	
دروس پیش‌نیاز: ریاضیات گسسته دوره کارشناسی	
استاد متخصص برای تدریس: دارنده مدرک کتری تخصصی در نظریه گراف یا ترکیبات	
	اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:
	توانایی کار با مفاهیمی از نظریه گراف مانند پوشش‌ها، رنگ‌آمیزی و گراف‌های مسطح پیدا کند و بر اثبات قضایای مهم و حل مسائل این زمینه تسلط کافی داشته باشد و با اشراف بر مبحث مهم رنگ‌پذیری گراف‌ها و کاربردهای آن در گراف‌های مسطح، مباحثی مانند نظریه احتمال را در به‌دست آوردن نتایجی در نظریه گراف به کار ببرد و آمادگی لازم برای مطالعه نظریه گراف و کاربردهای آن در سطوح بالاتر را به‌دست آورد.

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول: یادآوری مقدمات نظریه گراف

یکریختی گراف‌ها، ماتریس‌های متناظر با گراف‌ها، درخت‌ها، گراف‌های جهت‌دار و تورنمنت‌ها، همبندی رأسی و یالی، قضیه منگر و نتایج آن، جریان‌ها در شبکه، قضیه ماکزیمم جریان مینیمم برش، گراف‌های اویلری و هامیلتونی.

بخش دوم: پوشش‌ها

پوشش رأسی، پوشش یالی، عدد احاطه‌گر.

بخش سوم: تطابق‌ها

قضیه هال، قضیه کونینگ، قضیه تات، یک-عامل‌پذیری، عامل‌ها در گراف‌ها.

بخش چهارم: رنگ آمیزی

رنگ آمیزی رأسی، قضیه بوکس، چندجمله‌ای رنگی، رنگ آمیزی لیستی، رنگ آمیزی یالی، قضیه ویزینگ.

بخش پنجم: گراف‌های مسطح

قضیه ۵-رنگ‌پذیری گراف‌های مسطح، بیان قضیه ۴-رنگ، قضیه کوراتفسکی.

اشاره به برخی روش‌های احتمالاتی در نظریه گراف.

تکالیف یادگیری و عملکردی:

۱- ضرورت دارد استاد درس به صورت هفتگی مسائلی را برای حل به دانشجویان ارائه نموده و پس از دریافت پاسخ‌های دانشجویان، بازخورد لازم را در این باره به آنان ارائه نماید. انجام این تکالیف را می‌توان به صورت فردی و یا گروهی واگذار نمود. هدف این تکالیف، تمرین درست نوشتن ریاضی، ارائه اثبات‌های دقیق و حل مسائل متنوع با رویکردهای مختلف است.

۲- ارائه پروژه توسط دانشجویان درباره کاربرد موضوعات این درس در حوزه‌های دیگر ریاضیات و علوم توصیه می‌شود. در صورت امکان این پروژه‌ها می‌تواند با هدف طرح در کلاس‌های ریاضیات مدرسه‌ای و در جهت ایجاد علاقه‌مندی در دانش‌آموزان نسبت به علوم ریاضی انجام شود.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

۱- گرچه ارائه بخشی از دروس تخصصی ریاضی بدون استفاده از روش مستقیم و سخنرانی دشوار به نظر می‌رسد، لکن استفاده از رویکردهای تلفیقی و چندگانه در تدریس این درس‌ها مورد تأکید است. در این زمینه استفاده از روش‌های تدریس پروژه محور، مسئله محور، توسعه مفهوم، پرسش و پاسخ و یا کار در گروه‌های مشارکتی در رویکردی تلفیقی توصیه می‌شود. در همین راستا، لازم است استاد درس از ارائه یک سویه مطالب درسی خودداری نموده و از مشارکت دانشجویان در کلاس درس بهره‌بردار و آنان را در فرایند تدریس و به ویژه در حل مسائل درگیر نموده و به چالش بکشد. همچنین انتظار می‌رود دانشجویان نیز در ارائه بخشی هرچند کوتاه از این درس سهیم باشند و ارائه کلاسی را در این درس تجربه نمایند.

۲- انتظار می‌رود استاد درس با طرح مسائلی با رویکردهای متفاوت، دانشجویان را به سمت بررسی منابع مختلف و معتبر سوق دهد.

۳- برای این درس، علاوه بر ساعت رسمی درس، ارائه ۲۴ ساعت کلاس حل مسائل ضرورت دارد و لازم است این بخش با مشارکت تمامی دانشجویان برگزار شود.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

- 1- Bondy J. A. Murty U. S. R., **Graph Theory with Applications**, Springer-Verlag, 2008.
- 2- Diestel R., **Graph Theory**, Springer-Verlag, 4th. Ed., 2010.

منابع فرعی:

- 1- West, Douglas B., **Introduction to Graph Theory**, 2nd. Ed., 2001.

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

- ارزشیابی این درس در چهار بخش انجام می‌شود:
 - حداقل یک آزمون میان ترم،
 - آزمون پایانی،
 - تکالیف و مسائل هفتگی،
 - حضور فعال در کلاس و مشارکت معنادار در مباحث کلاسی.
- سهم آزمون پایانی این درس نباید از ۸ نمره بیشتر باشد.

۱- معرفی درس و منطق آن:

رده توابعی که می‌توان مشتق یا انتگرال آنها را حساب کرد و رده معادلات دیفرانسیلی که دارای جواب صریح هستند، بسیار محدود است. در مدل‌سازی پدیده‌های طبیعی به زبان ریاضیات، عموماً با مسائلی مواجه می‌شویم که یافتن پاسخ صریح آنها امکان‌پذیر نیست. در این گونه موارد، به کارگیری روش‌های عددی می‌تواند بسیار راهگشا باشد و شناخت مناسبی از رفتار جواب آن مدل در اختیار ریاضیدان قرار دهد تا بتواند بازخوردی نسبتاً دقیق به منظور شناخت آن پدیده واقعی به دست آورد. مراحل کلی حل عددی یک مسئله عبارتند از صورتبندی ریاضی آن مسئله، یافتن الگوی عددی مناسب، تنظیم یک برنامه کامپیوتری برای اجرای آن الگو و تحلیل خطا. در این درس، این روند حل تقریبی مسائل در زمینه‌هایی از جمله محاسبات ماتریسی، محاسبه مشتق و انتگرال عددی و آمادگی برای حل عددی معادلات دیفرانسیل عادی با روش‌های عددی گوناگون از قبیل نظریه تقریب، درونیایی و اسپلاین‌ها مورد مطالعه قرار می‌گیرد. به علاوه یکی از اهداف این درس، نوشتن برنامه‌های کامپیوتری برای اجرای الگوریتم‌ها و روش‌های عددی که تدریس می‌شوند، و مشاهده نتایج و خطای حاصل است.

نام درس به فارسی: آنالیز عددی پیشرفته نام درس به انگلیسی: Advanced Numerical Analysis	مشخصات درس
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: با تسلط بر مفاهیم پایداری، همگرایی و سازگاری روش‌های عددی همراه با نظریه تقریب و برخی روش‌های تقریب توابع و تابعی‌ها، بتواند: ۱- ضمن اشراف بر انواع خطاها در محاسبات و تحلیل پایداری آنها، مناسب‌ترین روش تقریب را در حل مسائل عددی با استفاده از ابزارهای نظریه تقریب انتخاب کرده و به کار برد. ۲- روش‌های عددی را در مورد توابعی که محاسبه مقدار مشتق یا انتگرال آنها به‌طور صریح امکان‌پذیر نیست، به کار گیرد و خطای حاصل از این گونه روش‌ها را محاسبه و تحلیل کند. ۳- با تبصر در درونیایی و روش اسپلاین، آنها را در مسائل محاسباتی مورد استفاده قرار دهد.	نوع درس: نظری تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸ شایستگی کلیدی: موضوعی دروس پیش‌نیاز: آنالیز ریاضی ۲ و آشنایی با روش‌های عددی دوره کارشناسی استاد متخصص برای تدریس: دارنده مدرک دکتری تخصصی در زمینه آنالیز عددی

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول-آنالیز خطا و پایداری:

آنالیز خطای گرد کردن، آنالیز خطای انواع الگوریتم‌های عددی (مانند الگوریتم ضرب داخلی، ضرب ماتریسی، عملگرهای ریاضی در دستگاه مختلط) تعریف پایداری، سازگاری و همگرایی و ارتباط آنها (قضیه هم‌ارزی لکس)، تعریف عدد حالت (ضرب وضعیت) و به دست آوردن آن در برخی مسائل ریاضی و الگوریتم‌های عددی، انواع آنالیز خطا و پایداری (پیشین، پسین، پسرو، پیشرو).

بخش دوم- آشنایی با تقریب:

مسئله بهترین تقریب، قضیه وایرستراس، تقریب یکنواخت و صورت قضیه هم‌نوسانی، چندجمله‌ای‌های چیشف و ویژگی‌های آنها و تقریب در نرم دو، معادلات نرمال، دستگاه یکا متعامد، چندجمله‌ای‌های متعامد و خواص آنها، تقریب فوریه، تقریب کمترین مربعات گسسته.

بخش سوم-درونیابی:

مسئله وجود و یکتایی، فرمول‌های درونیابی لاگرانژ، نیوتن، گرانیگاهی و مقایسه آنها از دید پایداری و هزینه محاسباتی، برآورد خطای درونیابی به کمک فرمول هسته پتانو، بحث در همگرایی، مثال رونگه، همگرایی در نرم بی‌نهایت و نرم دو، پایداری مسئله درونیابی و ثابت لبگ، درونیابی ارمیت، درونیابی مثلثاتی و تبدیل فوریه سریع، درونیابی گویا، مسئله درونیابی تعمیم‌یافته، درونیابی چندمتغیره، معرفی فضاهاهای هار.

بخش چهارم-اسپلین‌ها:

فضای اسپلین‌ها، ریشه‌های اسپلین‌ها، اسپلین‌های درونیاب، انواع شرایط مرزی، اسپلین درونیاب مکعبی و ویژگی‌های آن، B-اسپلین‌ها و ویژگی‌های آنها، درونیابی و تقریب به کمک B-اسپلین‌ها.

بخش پنجم-انتگرال گیری و مشتق گیری عددی

فرمول‌های نیوتن-کوته، برآورد خطا به کمک فرمول هسته پتانو، فرمول‌های گاوسی (گاوس-لژاندر، گاوس-چیشف، گاوس-ژاکوبی، گاوس-لوینانو، گاوس-رادو)، برآورد خطا، بسط اویلر-مک لوران، برونابی ریچاردسون، انتگرال گیری رامبرگ، فرمول‌های انتگرال گیری خاص (انتگرال گیری تکین و انتگرال روی دامنه‌های نامتناهی)، مشتق گیری عددی، مشتقات جزئی.

تکالیف یادگیری و عملکردی:

۱- ضرورت دارد استاد درس به صورت هفتگی مسائلی را برای حل به دانشجویان بدهد و پس از دریافت پاسخ‌های دانشجویان، بازخورد لازم را در این باره به آنان ارائه نماید. انجام این تکالیف را می‌توان به صورت فردی و یا گروهی واگذار نمود. هدف این تکالیف، تمرین درست نوشتن ریاضی، ارائه اثبات‌های دقیق و حل مسائل متنوع با رویکردهای مختلف است.

۲- ارائه پروژه توسط دانشجویان درباره کاربرد موضوعات این درس در حوزه‌های دیگر ریاضیات و علوم توصیه می‌شود. در صورت امکان این پروژه‌ها می‌تواند با هدف طرح در کلاس‌های ریاضیات مدرسه‌ای و در جهت ایجاد علاقمندی در دانش‌آموزان نسبت به علوم ریاضی انجام شود.

۳- با توجه به ماهیت و محتوای درس، انجام یک تکلیف عملکردی با استفاده از نرم‌افزارهای مرتبط و مشاهده و تحلیل نتایج بر اساس آموخته‌های این درس ضروری است.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

۱- گرچه ارائه بخشی از دروس تخصصی ریاضی بدون استفاده از روش مستقیم و سخنرانی دشوار به نظر می‌رسد، لکن استفاده از رویکردهای تلفیقی و چندگانه در تدریس این درس‌ها مورد تأکید است. در این زمینه استفاده از روش‌های تدریس پروژه محور، مسأله محور، توسعه مفهوم، پرسش و پاسخ و یا کار در گروه‌های مشارکتی در رویکردی تلفیقی توصیه می‌شود. در همین راستا، لازم است استاد درس از ارائه یک سویه مطالب درسی خودداری نموده و از مشارکت دانشجویان در کلاس درس بهره‌برد و آنان را در فرایند تدریس و به ویژه در حل مسائل درگیر نموده و به چالش بکشد. همچنین انتظار می‌رود دانشجویان نیز در ارائه بخشی هرچند کوتاه از این درس سهم باشند و ارائه کلاسی را در این درس تجربه نمایند.

۲- انتظار می‌رود استاد درس با طرح مسائلی با رویکردهای متفاوت، دانشجویان را به سمت بررسی منابع مختلف و معتبر سوق دهد.

۳- برای این درس، علاوه بر ساعت رسمی درس، ارائه ۲۴ ساعت کلاس حل مسائل ضرورت دارد و لازم است این بخش با مشارکت تمامی دانشجویان برگزار شود.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

۱- میرزایی، داوود، **آنالیز عددی پیشرفته**، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۹۳.

2-Store J., Bulirsch B., **Intoduction to Numerical Analysis**, 3rd. Ed., Springer-Verlag, 2002.

منابع فرعی:

1- Kress R., **Numerical Analysis**, Springer-Verlag, 1998.

2- Kincaid, D. R., Cheney E. W. **Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing**, 3rd. Ed., Brooks Cole, 2001.

3-Quarteroni A., Sacco R., Saleri F., **Numerical Mathematics**, 2nd. Ed., Springer-Verlag, 2007.

4- Dahlquist G., BJork A., **Numerical Methods in Scientific Computing**, Volume I, SIAM, 2008.

5-Gauschi, W., **Numerical Analysis**, 2nd. Ed., Birkhauser, 2012.

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری :

- ارزشیابی این درس در چهار بخش انجام می‌شود:
 - مسائل هفتگی و تکالیف عملکردی،
 - حداقل یک آزمون میان ترم،
 - آزمون پایانی،
 - حضور فعال در کلاس و مشارکت معنادار در مباحث کلاسی.
- سهم آزمون پایانی این درس نباید از ۶ نمره بیشتر باشد.

۱- معرفی درس و منطق آن:

در اوایل قرن بیستم وقتی تازه مفهوم اندازه و انتگرال نوین توسط لِبِگ مطرح شده بود، اهمیت و کاربرد آن چندان بر ریاضیدانان آشکار نبود. در دهه سی میلادی که کولموگروف، ریاضیدان روسی، نظریه احتمال را به زبان نظریه اندازه و به شکل اصل موضوعی مطرح کرد، عمق کاربردهای نظریه اندازه و انتگرال بر همه آشکار و به ابزاری مهم برای توسعه مباحث مرتبط با نظریه احتمال تبدیل گشت. بنابراین یکی از راههای به دست آوردن درک و شناخت علمی نسبت به نظریه انتگرال لِبِگ، مطالعه نظریه احتمال است. از سوی دیگر، خود نظریه احتمال در پیوند با دیگر شاخه‌های آنالیز ریاضی از قبیل نظریه معادلات دیفرانسیل، ابزار اصلی مدل‌سازی و شناخت صحیح رخدادهای طبیعی است. همچنین این درس، پیش‌نیاز اصلی برای هر گونه مطالعه آتی در زمینه ریاضیات مالی خواهد بود. بنابراین و با توجه به اینکه موضوع احتمال و محاسبه و کاربردهای آن جزئی اجتناب‌ناپذیر از ریز مواد درسی در دوره دبیرستان به‌شمار می‌آید، لازم است دانشجویی که در رشته آموزش ریاضی دانش آموخته می‌شود، شناخت درستی از محتوای نظری و کاربردی نظریه احتمال به‌دست آورد. از این‌رو هدف این درس آشنا کردن دانشجویان با بنیادهای نظریه احتمال با تکیه بر آنالیز حقیقی و نظریه اندازه است. درس با یادآوری مقدماتی از احتمال آغاز و با معرفی مارتینگل‌های زمان-گسسته و آشنایی مقدماتی با حرکت براونی پایان می‌یابد. دانشجوی علاقه‌مند آماده خواهد بود تا در ادامه این درس، وارد حوزه آنالیز تصادفی شود.

نام درس به فارسی: نظریه پیشرفته احتمال نام درس به انگلیسی: Advanced Probability Theory	
	مشخصات درس
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: ۱- با اشراف بر مفاهیم فضای احتمال و متغیر تصادفی، امید ریاضی را به‌عنوان میانگین مقادیر یک متغیر تصادفی و انتگرال نسبت به اندازه احتمال تحلیل کرده و بر این اساس اهمیت معرفی انتگرال لِبِگ را تبیین نماید. ۲- ضمن تبحر در به‌کاربردن قانون‌های مهم ضعیف و قوی اعداد بزرگ، آنها را به‌عنوان پلی بین دیدگاه نظری احتمال و دیدگاه حد فراوانی نسبی درک کند. ۳- بر مفهوم همگرایی ضعیف و قضیه‌های حد مرکزی تسلط داشته باشد و با اشراف بر مفهوم اساسی امید شرطی به‌عنوان اساس آنالیز تصادفی، آن را درباره مارتینگل‌های زمان-گسسته به‌کار بندد. ۵- آمادگی لازم را برای مطالعه درس‌های پیشرفته در زمینه آنالیز تصادفی به‌دست آورد.	نوع درس: نظری تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸ شایستگی کلیدی: موضوعی دروس پیش‌نیاز (هم‌نیاز): آنالیز حقیقی استاد متخصص برای تدریس: دارنده مدرک دکتری تخصصی در احتمال یا آنالیز تصادفی

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول: فضای احتمال

فضای احتمال، متغیرهای تصادفی، امید ریاضی متغیرهای تصادفی، ویژگی‌های امید ریاضی، تابع‌های جرم احتمال و چگالی احتمال، تابع توزیع.

بخش دوم: همگرایی متغیرهای تصادفی

همگرایی قریب به یقین و نتایج آن، همگرایی در احتمال و نتایج آن، همگرایی در توزیع، مقایسه انواع همگرایی‌ها.

بخش سوم: استقلال

پیشامدهای مستقل، تعریف‌های هم ارز استقلال، قانون صفر و یک کولموگروف، لم دوم برل-کانتلی و نتایج آن، متغیرهای تصادفی مستقل، ساختن دنباله متغیرهای تصادفی مستقل هم توزیع، قانون‌های ضعیف اعداد بزرگ، قانون‌های قوی اعداد بزرگ.

بخش چهارم: همگرایی ضعیف

تابع مشخصه و ویژگی‌های آن، یکتایی و قضیه وارون برای تابع مشخصه، قضیه پیوستگی لوی، همگرایی ضعیف، قضیه‌های حد مرکزی، قضیه لیاپانف، آرایه‌های مثلثی و قضیه لیندبرگ.

بخش پنجم: مارتینگل‌ها

امید شرطی و احتمال شرطی، مارتینگل‌های زمان-گسسته، زمان توقف، قضیه توقف اختیاری، قضیه نمونه‌گیری اختیاری، نامساوی‌های مارتینگلی، قضیه همگرایی مارتینگل‌ها، کاربرد در قضیه رادن-نیکودیم، کاربرد در قضیه حد مرکزی، آشنایی با حرکت براونی.

تکالیف یادگیری و عملکردی:

۱- ضرورت دارد استاد درس به صورت هفتگی مسائلی را برای حل به دانشجویان ارائه نموده و پس از دریافت پاسخ‌های دانشجویان، بازخورد لازم را در این باره به آنان ارائه نماید. انجام این تکالیف را می‌توان به صورت فردی و یا گروهی واگذار نمود. هدف این تکالیف، تمرین درست نوشتن ریاضی، ارائه اثبات‌های دقیق و حل مسائل متنوع با رویکردهای مختلف است.

۲- ارائه پروژه توسط دانشجویان درباره کاربرد موضوعات این درس در حوزه‌های دیگر ریاضیات و علوم توصیه می‌شود. در صورت امکان این پروژه‌ها می‌تواند با هدف طرح در کلاس‌های ریاضیات مدرسه‌ای و در جهت ایجاد علاقمندی در دانش‌آموزان نسبت به علوم ریاضی انجام شود.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

۱- گرچه ارائه بخشی از دروس تخصصی ریاضی بدون استفاده از روش مستقیم و سخنرانی دشوار به نظر می‌رسد، لکن استفاده از رویکردهای تلفیقی و چندگانه در تدریس این درس‌ها مورد تأکید است. در این زمینه استفاده از روش‌های تدریس پروژه محور، مسأله محور، توسعه مفهوم، پرسش و پاسخ و یا کار در گروه‌های مشارکتی در رویکردی تلفیقی توصیه می‌شود. در همین راستا، لازم است استاد درس از ارائه یک سویه مطالب درسی خودداری نموده و از مشارکت دانشجویان در کلاس درس بهره‌برد و آنان را در فرایند

تدریس و به ویژه در حل مسائل درگیر نموده و به چالش بکشد. همچنین انتظار می‌رود دانشجویان نیز در ارائه بخشی هرچند کوتاه از این درس سهم باشند و ارائه کلاسی را در این درس تجربه نمایند.

۲- انتظار می‌رود استاد درس با طرح مسائلی با رویکردهای متفاوت، دانشجویان را به سمت بررسی منابع مختلف و معتبر سوق دهد.

۳- برای این درس، علاوه بر ساعت رسمی درس، ارائه ۲۴ ساعت کلاس حل مسائل ضرورت دارد و لازم است این بخش با مشارکت تمامی دانشجویان برگزار شود.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

- 1- Durrett, Rick, **Probability: Theory and Examples**. 4th ed., Cambridge University Press, 2010.
- 2- Walsh, John, **Knowing the Odds**, American Mathematical Society, 2012.

منابع فرعی:

- 1- Billingsley, P., **Probability and Measure**, Anniversary ed. Wiley & Sons, 2012.
- 2- Chung, K. L., **A course in Probability Theory**, 3th ed., Academic Press, 2000.
- 3- Kallenberg, O., **Foundations of Modern Probability**, 2th. ed., Springer-Verlag, 2002.

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

- ارزشیابی این درس در چهار بخش انجام می‌شود:
 - حداقل یک آزمون میان ترم،
 - آزمون پایانی،
 - تکالیف و مسائل هفتگی،
 - حضور فعال در کلاس و مشارکت معنادار در مباحث کلاسی.
- سهم آزمون پایانی این درس نباید از ۸ نمره بیشتر باشد.

۱- معرفی درس و منطق آن:

بهینه‌سازی، شاخه‌ای از ریاضیات کاربردی است که در آن، روش‌های ریاضی برای تصمیم‌گیری مناسب در حوزه‌هایی مانند صنعت، تجارت، حمل و نقل، امور مالی و مدیریت به کار بسته می‌شود. در بهینه‌سازی، روش‌هایی از بخش‌های گوناگون ریاضی برای حل مسائل تصمیم‌گیری پیچیده و یافتن جواب‌های بهینه یا نزدیک به بهینه مورد استفاده قرار می‌گیرد. این جواب‌ها ممکن است از دسته یافتن ماکسیمم (مثلاً ماکسیمم سود) یا از دسته یافتن مینیمم (مثلاً مینیمم خطا، یا ریسک یا قیمت) باشند. به دلیل ارتباط دوسویه بهینه‌سازی با فناوری، این دانش با دیگر حوزه‌های علمی از جمله صنعت و مدیریت نیز پیوند خورده است. در این درس، روش‌ها و تدبیرهای گسترده‌ای برای مدل‌سازی و حل مسائل مربوط به بهینه‌سازی و تصمیم‌گیری مناسب آموزش داده می‌شوند و دانشجو باید در پایان درس این توانایی را به دست آورد که هنگام روبه‌رو شدن با مسائل بهینه‌سازی جدید، علاوه بر مدل‌سازی صحیح، تشخیص دهد که کدام تدبیر را برای حل آن مسئله به کار برد. به علاوه، از آنجا که بسیاری از این روش‌ها، محاسباتی یا آماری هستند، لازم است دانشجو ضمن آشنایی با نرم‌افزارهای مورد استفاده در این حوزه، مهارت نوشتن برنامه‌های کامپیوتری برای انجام پروژه‌ها یا حل مسائل را نیز کسب کند. همچنین چون ارائه بخشی از روش‌های این دانش در سطح بسیار مقدماتی در درس‌های دوره دبیرستان نیز میسر است، لازم است دانشجوی علاقه‌مند با ابزارهای این علم آشنا شود که البته این آشنایی برای افرادی که قصد ادامه تحصیل در سطوح بالاتر ریاضیات کاربردی را دارند، سودمند خواهد بود.

نام درس به فارسی: بهینه‌سازی خطی پیشرفته ۱ نام درس به انگلیسی: Advanced Linear Optimization 1	مشخصات درس
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: ضمن اشراف بر مفاهیم و روش‌های بهینه‌سازی خطی، هنگام مواجه شدن با مسأله‌ای در این حوزه، بتواند با به کار بردن ابزارها و نرم‌افزارهای مربوط، مدل‌سازی مناسبی برای پدیده‌های مورد نظر ارائه نماید و روش‌های کارآمدی برای حل مسائل این حوزه به کار ببرد.	نوع درس: نظری تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸ شایستگی کلیدی: موضوعی دروس پیش‌نیاز: بهینه‌سازی خطی دوره کارشناسی استاد متخصص برای تدریس: دارنده مدرک دکتری تخصصی در بهینه‌سازی یا تحقیق در عملیات

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

چندوجهی‌ها در R^n ، نقاط رأسی، جهت‌های رأسی، جهت دورشونده، شرایط لازم و کافی برای بی‌کران بودن، قضیه نمایش، مروری بر الگوریتم سیمپلکس اولیه از دیدگاه‌های جبری و هندسی، سیمپلکس تجدیدنظر شده، تباهیدگی و اثرات آن، مطالعه روش‌های M -بزرگ و دوفازی، پدیده دور، قاعده لکزیکوگرافی و قاعده بلاند برای جلوگیری از دور، الگوریتم سیمپلکس با متغیرهای کراندار، شرایط فروش-کیون-تاکر KKT، قضایای چاره‌ای (دگرین) شامل لم فارکاش و قضیه گوردان، دوگانی (دوگان ضعیف، قوی و شرایط مکمل زائد (مکمل لنگی))، الگوریتم‌های سیمپلکس دوگان و اولیه-دوگان، تحلیل حساسیت.

تکالیف یادگیری و عملکردی:

- ۱- ضرورت دارد استاد درس به صورت هفتگی مسائلی را برای حل به دانشجویان ارائه نموده و پس از دریافت پاسخ‌های دانشجویان، بازخورد لازم را در این باره به آنان ارائه نماید. انجام این تکالیف را می‌توان به صورت فردی و یا گروهی واگذار نمود. هدف این تکالیف، تمرین درست نوشتن ریاضی، ارائه اثبات‌های دقیق و حل مسائل متنوع با رویکردهای مختلف است.
- ۲- ارائه پروژه توسط دانشجویان درباره کاربرد موضوعات این درس در حوزه‌های دیگر ریاضیات و علوم توصیه می‌شود. در صورت امکان این پروژه‌ها می‌تواند با هدف طرح در کلاس‌های ریاضیات مدرسه‌ای و در جهت ایجاد علاقمندی در دانش‌آموزان نسبت به علوم ریاضی انجام شود.
- ۳- با توجه به ماهیت و محتوای درس، انجام یک تکلیف عملکردی با استفاده از نرم‌افزارهای مرتبط و مشاهده و تحلیل نتایج بر اساس آموخته‌های این درس ضروری است.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- ۱- گرچه ارائه بخشی از دروس تخصصی ریاضی بدون استفاده از روش مستقیم و سخنرانی دشوار به نظر می‌رسد، لکن استفاده از رویکردهای تلفیقی و چندگانه در تدریس این درس‌ها مورد تأکید است. در این زمینه استفاده از روش‌های تدریس پروژه محور، مسئله محور، توسعه مفهوم، پرسش و پاسخ و یا کار در گروه‌های مشارکتی در رویکردی تلفیقی توصیه می‌شود. در همین راستا، لازم است استاد درس از ارائه یک سویه مطالب درسی خودداری نموده و از مشارکت دانشجویان در کلاس درس بهره‌برد و آنان را در فرایند تدریس و به ویژه در حل مسائل درگیر نموده و به چالش بکشد. همچنین انتظار می‌رود دانشجویان نیز در ارائه بخشی هرچند کوتاه از این درس سهم باشند و ارائه کلاسی را در این درس تجربه نمایند.
- ۲- انتظار می‌رود استاد درس با طرح مسائلی با رویکردهای متفاوت، دانشجویان را به سمت بررسی منابع مختلف و معتبر سوق دهد.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

1- Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., Sherali, H. D., Linear Programming and Network Flows, 4th Edition, John Wiley and Sons, 2010.

منابع فرعی:

- 1- Luenberger, D., Ye Y., Linear and Nonlinear Programming, 4th Edition, SpringerVerlag, 2016.^۱
- 2- Murty, K.G., Linear Programming, John Wiley and Sons, 1983.
- 3- Bertsimas, D., Tsitsiklis, J. N., Introduction to Linear Optimization, Belmont, Massachusetts., 2008.

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

- ارزشیابی این درس در چهار بخش انجام می‌شود:
 - مسائل هفتگی و تکالیف عملکردی،
 - حداقل یک آزمون میان ترم،
 - آزمون پایانی،
 - حضور فعال در کلاس و مشارکت معنادار در مباحث کلاسی.
- سهم آزمون پایانی این درس نباید از ۶ نمره بیشتر باشد.

۱- ویرایش سوم این کتاب با ترجمه نظام الدین مهدوی امیری و محمد حسین پورکاظمی توسط انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف به چاپ رسیده است.

۱- معرفی درس و منطق آن:

ریاضیدانان، قرن بیست و یکم را قرن تصادفی نام نهاده‌اند به این دلیل که مدل‌های تصادفی برای پدیده‌های طبیعی، ماهیت ریاضی آن پدیده را دقیق‌تر و واقعی‌تر توصیف می‌کنند. این نوع مدل‌سازی، نه تنها رخدادهای فیزیکی در طبیعت، بلکه پدیده‌های ناشی از رفتارهای انسانی مانند پدیده‌های اقتصادی و مالی را نیز شامل می‌شود. امروزه ریاضیات مالی که در واقع بخشی از ریاضیات کاربردی است که پشتوانه‌ای قوی در ریاضیات محض دارد، به دانش زیربنایی در مطالعه مدل‌های اقتصادی تبدیل شده است. هر گونه مطالعه علمی در بازار بورس، بازار سرمایه، بیمه و امثال این‌ها بر پایه ریاضیات مالی صورت می‌گیرد. با توجه به اینکه در همه این موارد کاربردی، رخدادهای تصادفی هستند، پیش‌نیاز ورود به ریاضیات مالی، داشتن آگاهی کافی از نظریه فرآیندهای تصادفی است که البته آن نیز خود وابسته به نظریه احتمال و آنالیز حقیقی است. بنابراین درس ریاضیات مالی جایی است که به‌روشنی می‌توان کاربردهای نظریه احتمال و فرآیندهای تصادفی را در آن مشاهده کرد و دانشجویی که قرار است در آینده ریاضیات را به دانش‌آموزان بیاموزد یا درباره شیوه‌های آموزش و تفهیم ریاضیات و کاربردهای آن با معلمان و دبیران ریاضی همفکری کند، یا در سطوح علمی بالاتر به پژوهش بپردازد، خوب است دست کم در حد یک درس، با محتوای ریاضیات مالی آشنایی پیدا کند. هدف این درس، آشنایی دانشجو با مشتق‌های مالی و مدل‌های ارزشگذاری است و دانش پایه برای فهم مطالب درس در حد فرآیندهای تصادفی زمان-گسسته است.

نام درس به فارسی: ریاضیات مالی ۱ نام درس به انگلیسی: Mathematical Finance 1	مشخصات درس
اهداف یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: ضمن تسلط بر مشتق‌های مالی و مدل‌های قیمت‌گذاری آنها، بتواند به شکل کارآمدی از ریاضیات مورد نیاز برای فهم و توسعه این موضوعات استفاده کند و این مفاهیم و روش‌ها را در یک چارچوب زمان-گسسته و مدل بلک-شولز و مفاهیم پایه آن، تحلیل کند و به کار برد و در کار با نرم‌افزارهای این حوزه تبحر کافی را کسب کند.	نوع درس: نظری
	تعداد واحد: ۳
	تعداد ساعت: ۴۸
	شایستگی کلیدی: موضوعی
	دروس پیش‌نیاز: آنالیز حقیقی
	استاد متخصص برای تدریس: دارنده مدرک دکتری تخصصی در ریاضیات مالی یا آنالیز تصادفی

۲- فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

مروری بر فضاهای احتمال متناهی: تعریف فضای احتمال، متغیر تصادفی، امید ریاضی، امید ریاضی شرطی، مارتینگل، زیرمارتینگل و زیرمارتینگل، قیمت‌گذاری ریسک-خنثی، ارزشگذاری دارایی‌ها با تنزیل جریان‌های نقدی آتی آنها، تعریف فرایند مارکف و خاصیت مارکف، تغییر اندازه روی فضاهای احتمال متناهی، فرایند مشتق رادن-نیکودیم، قضیه قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM)، مشتق‌های مالی، اختیارهای خرید و فروش اروپایی و آمریکایی، مشتق‌های آمریکایی مستقل از مسیر، زمان‌های توقف، مشتق‌های آمریکایی وابسته به مسیر، اجرای بهینه مشتق‌های آمریکایی، اختیارهای خرید آمریکایی، مدل دوجمله‌ای برای قیمت‌گذاری مشتق‌های مالی، آربیتراژ، مدل بلک-شولز، اندازه ریسک-خنثی، ارزشگذاری ریسک-خنثی مشتق‌های مالی، ارزشگذاری مشتق‌های مالی با استفاده از سبدهای بازساز.

تکالیف یادگیری و عملکردی:

- ۱- ضرورت دارد استاد درس به صورت هفتگی مسائلی را برای حل به دانشجویان ارائه نموده و پس از دریافت پاسخ‌های دانشجویان، بازخورد لازم را در این باره به آنان ارائه نماید. انجام این تکالیف را می‌توان به صورت فردی و یا گروهی واگذار نمود. هدف این تکالیف، تمرین درست نوشتن ریاضی، ارائه اثبات‌های دقیق و حل مسائل متنوع با رویکردهای مختلف است.
- ۲- ارائه پروژه توسط دانشجویان درباره کاربرد موضوعات این درس در حوزه‌های دیگر ریاضیات و علوم توصیه می‌شود. در صورت امکان این پروژه‌ها می‌تواند با هدف طرح در کلاس‌های ریاضیات مدرسه‌ای و در جهت ایجاد علاقه‌مندی در دانش‌آموزان نسبت به علوم ریاضی انجام شود.
- ۳- با توجه به ماهیت و محتوای درس، انجام یک تکلیف عملکردی با استفاده از نرم‌افزارهای مرتبط و مشاهده و تحلیل نتایج بر اساس آموخته‌های این درس ضروری است.

۳- راهبردهای تدریس و یادگیری:

- ۱- گرچه ارائه بخشی از دروس تخصصی ریاضی بدون استفاده از روش مستقیم و سخنرانی دشوار به نظر می‌رسد، لکن استفاده از رویکردهای تلفیقی و چندگانه در تدریس این درس‌ها مورد تأکید است. در این زمینه استفاده از روش‌های تدریس پروژه محور، مسأله محور، توسعه مفهوم، پرسش و پاسخ و یا کار در گروه‌های مشارکتی در رویکردی تلفیقی توصیه می‌شود. در همین راستا، لازم است استاد درس از ارائه یک سویه مطالب درسی خودداری نموده و از مشارکت دانشجویان در کلاس درس بهره‌برد و آنان را در فرایند تدریس و به ویژه در حل مسائل درگیر نموده و به چالش بکشد. همچنین انتظار می‌رود دانشجویان نیز در ارائه بخشی هرچند کوتاه از این درس سهیم باشند و ارائه کلاسی را در این درس تجربه نمایند.
- ۲- انتظار می‌رود استاد درس با طرح مسائلی با رویکردهای متفاوت، دانشجویان را به سمت بررسی منابع مختلف و معتبر سوق دهد.
- ۳- برای این درس، علاوه بر ساعت رسمی درس، ارائه ۲۴ ساعت کلاس حل مسائل ضرورت دارد و لازم است این بخش با مشارکت تمامی دانشجویان برگزار شود.

۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های مطالعاتی:

منابع اصلی:

- 1- Steven S., **Stochastic Calculus for Finance I: The Bionomial Asset Pricing Model**. Springer Science & Business Media, 2012.

منابع فرعی:

- 1- Elliot, R.J., Kopp, P.E. (2005) **Mathematics of Financial Markets**, 217-221.
2- Van-der-Hoek, J., Eddiot, R.J., **Binimial Models in Finance**, Springer Science & Business Media, 2006.
3- Bjork, T., **Arbitrage Theory in Continuous Time**, Oxford University Press, 3rd Ed¹., 2009.

پایگاه‌های مطالعاتی:

فهرستی از پایگاه‌های اطلاعاتی در پیوست شماره یک (صفحه ۱۱۸) آمده که برای دروس مختلف قابل بهره‌برداری است.

۵- راهبردهای ارزشیابی یادگیری:

- ارزشیابی این درس در چهار بخش انجام می‌شود:
 - حداقل یک آزمون میان ترم،
 - آزمون پایانی،
 - تکالیف و مسائل هفتگی،
 - حضور فعال در کلاس و مشارکت معنادار در مباحث کلاسی.
- سهم آزمون پایانی این درس نباید از ۸ نمره بیشتر باشد.

۱- این کتاب با ترجمه محمد جلوداری ممقانی توسط انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی به چاپ رسیده است.

فصل چهارم

توزیع کلان دروس دوره کارشناسی ارشد

رشته آموزش ریاضی

توزیع دروس دوره تحصیلی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی (چهار نیمسال)

توزیع پیشنهادی دروس کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان در چهار نیمسال تحصیلی در قالب جدول شماره ۶، ارائه می‌گردد. بدیهی است گروه آموزشی مربوط می‌تواند ضمن رعایت پیش‌نیازها و هم‌نیازها و دروس جبرانی، تغییرات لازم را در این جدول اعمال نماید.

جدول ۶- توزیع پیشنهادی دروس دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان

نیمسال اول			نیمسال دوم		
ردیف	نام درس	تعداد واحد	ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	اصول و مبانی آموزش ریاضی	۲	۱	مبانی حل مسئله در آموزش ریاضی	۲
۲	آنالیز حقیقی	۴	۲	روش‌های پژوهش در آموزش ریاضی	۳
۳	دروس اختیاری آموزش ریاضی از جدول ۴	۲ یا ۳	۳	دروس اختیاری آموزش ریاضی از جدول ۴	۲ یا ۳
۴	اخلاق معلمی از دیدگاه اسلام	۲*	۴	یک درس اختیاری ریاضی از جدول ۵	۳
جمع		۹ یا ۸	جمع		۱۰ یا ۱۱
نیمسال سوم			نیمسال چهارم		
ردیف	نام درس	تعداد واحد	ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	رویکردهای نوین در تدریس و یادگیری ریاضی	۲	۱	پایان نامه	۴
۲	دروس اختیاری آموزش ریاضی از جدول ۴	۵ تا ۷	-	-	-
۳	سمینار آموزش ریاضی	۱	-	-	-
۴	فلسفه تربیت رسمی و عمومی در جمهوری اسلامی ایران	۲*	-	-	-
جمع		۸ تا ۱۰	جمع		۴

تذکر ۱- تعداد واحدهای دروس جبرانی حرفه‌ای که در جدول ۶ دارای نشان (*) هستند، جزء ۳۲ واحد دوره کارشناسی ارشد محسوب نمی‌شود.

تذکر ۲- عناوین دروس جبرانی رشته‌ای بر حسب وضعیت آموزشی هریک از دانشجویان توسط گروه آموزشی تعریف شده و در توزیع دروس دوره لحاظ خواهد شد.

تذکر ۳- دروس اختیاری آموزش ریاضی در نیمسال‌های مختلف به نحوی برنامه‌ریزی شود که مجموعاً ۱۱ واحد درسی از جدول ۴ انتخاب شود.

پیوست ۱- فهرست پایگاه‌های اطلاعاتی مناسب برای دروس رشته آموزش ریاضی

پایگاه‌های اطلاعاتی زیر منابع مناسبی برای دروس مختلف را شامل می‌شود که استاد درس می‌تواند به دانشجویان معرفی کرده و به تناسب محتوای هر درس از این پایگاه‌ها بهره‌برداری نماید.

شورای ملی معلمان ریاضی	https://www.nctm.org/
کمیسیون بین‌المللی آموزش ریاضی	https://www.mathunion.org/icmi
انجمن آموزش ریاضی انتاریو (کانادا)	https://oame.on.ca/main/index.php
گروه پژوهشی آموزش ریاضی استرالیا و جنوب شرق آسیا	https://www.merga.net.au/
گروه بین‌المللی روانشناسی آموزش ریاضی	https://igpme.org/
Math TV	http://www.mathtv.com
Math Central	http://mathcentral.uregina.ca/index.php
Maths Frame	https://mathsframe.co.uk
SMILE	http://mypages.iit.edu/~smile/index.html
The Math Forum	https://www.nctm.org/mathforum
Math Guide	http://www.mathguide.com
Math Aids	http://www.math-aids.com
TeacherTube	www.teachertube.com
Wolfram MathWorld	http://mathworld.wolfram.com
Khan Academy	https://www.khanacademy.org
انجمن ریاضی ایران	www.ims.ir
خانه ریاضیات اصفهان	www.mathhouse.org
جامعه معلمان ریاضی استرالیا	www.aamt.edu.au
جامعه ریاضی آمریکا	www.maa.org
انجمن ریاضی اروپا	www.emis.de
انجمن ریاضی آمریکا	www.ams.org
مرکز بین‌المللی ریاضیات محض و کاربردی	www.cimpa-icpam.org
مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات	www.ipm.ac.ir
بنیاد هنر حل مسئله	www.artofproblemsolving.org
مسابقات ریاضی بین‌المللی دانشجویی	www.imc-math.org
مسابقات ریاضی پاتنم	http://math.scu.edu/putnam
مسابقات ریاضی آمریکا	http://amc.maa.org
آزمایشگاه ریاضیات	www.cecm.sfu.ca
میراث دانشمندان اسلامی	www.muslimheritage.com
Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)	https://timssandpirls.bc.edu https://www.iea.nl/timss
Programme for International Student Assessment (PISA)	www.oecd.org/pisa
Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)	https://www.iea.nl/other-iea-studies

**پیوست ۲- مشخصات تدوین کنندگان برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد
رشته آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان**

موضوع: تولید و تدوین برنامه درسی رشته آموزش ریاضی دوره کارشناسی ارشد

مجری: معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه فرهنگیان جناب آقای دکتر طاهر روشن دل
اربطانی

ناظر کارگروه تخصصی: مدیر کل برنامه ریزی درسی و آموزشی جناب آقای دکتر مهدی نامداری
پژمان

دبیر و عضو کارگروه تخصصی: رئیس گروه برنامه ریزی درسی سرکار خانم دکتر افسانه کرانی

اعضای کارگروه تدوین برنامه درسی آموزش ریاضی: جناب آقای دکتر رضا حیدری قزljه
(رئیس کارگروه)، جناب آقای دکتر بیژن ظهوری زنگنه، سرکار خانم دکتر مهدخت نقیبی بیدختی،
سرکار خانم دکتر سهیلا غلام آزاد، جناب آقای حسین عبدی رکن آبادی