



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی بازنگری شده رشته

آموزش فیزیک

دوره کارشناسی پیوسته

(ویژه‌ی دانشگاه فرنگیان)



به استناد مصوبه جلسه شماره ۸۶۹ تاریخ ۱۳۹۴/۰۹/۲۸ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

نام رشته: آموزش فیزیک

عنوان گرایش: -

گروه: -

دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته

کارگروه تخصصی: -

نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی: -

تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰۴/۰۳

به استناد مصوبه جلسه شماره ۸۶۹ تاریخ ۱۳۹۴/۰۹/۲۸ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی درخصوص طرح کلان معماری برنامه های درسی دانشگاه فرهنگیان و براساس نامه شماره ۵۰۰۰/۴۷۷۲/۳۱۰ تاریخ ۱۳۹۹/۰۶/۱۲ دانشگاه فرهنگیان دریافت شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که از مهر ماه سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ وارد دانشگاه فرهنگیان می شوند، لازم الاجرا است.

ماده دو- برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش فیزیک، در آن دانشگاه جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش فیزیک مصوب جلسه شماره ۸۶۹ تاریخ ۱۳۹۴/۰۹/۲۸ شورای عالی برنامه ریزی که از تاریخ ۱۳۹۵/۰۳/۰۸ اجرا شده است، می شود.

ماده سه- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۳۹۹ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن نیاز به بازنگری دارد.

دکتر محمدرضا آهنگیان

دبیر کمیسیون برنامه ریزی آموزش عالی





# برنامه درسی

## رشته آموزش فیزیک

### دوره کارشناسی پیوسته

مصوب جلسه ۲۴۶ گروه هماهنگی برنامه ریزی تربیت معلم مورخ

۱۳۹۹/۰۴/۱۰



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## فهرست

فصل اول: معرفی برنامه.....	۵
فصل دوم: جداول دروس.....	۱۲
فصل سوم: سرفصل دروس.....	۱۷
سرفصل درس «سلامت، بهداشت و صیانت از محیط زیست».....	۱۷
سرفصل درس «فلسفه تربیتی اسلام».....	۲۶
سرفصل درس «اسناد، قوانین و سازمان آموزش و پرورش در جمهوری اسلامی ایران».....	۲۹
سرفصل درس «سیره تربیتی پیامبر (صلی الله علیه و آله) و اهل بیت (علیهم السلام)».....	۳۳
سرفصل درس «اخلاق معلّمی از دیدگاه اسلام».....	۳۶
سرفصل درس «چالش های تربیت اسلامی در دنیای معاصر».....	۴۰
سرفصل درس «تربیت دینی کودک و نوجوان در اسلام».....	۴۵
سرفصل درس «آشنایی با ارزشهای تربیتی دفاع مقدس».....	۴۹
سرفصل درس «روانشناسی تربیتی».....	۵۲
سرفصل درس «نظریه های یادگیری و آموزش».....	۵۷
سرفصل درس «جامعه شناسی آموزش و پرورش».....	۶۰
سرفصل درس «اصول و روشهای تدریس».....	۶۴
سرفصل درس «اصول و روشهای راهنمایی و مشاوره».....	۶۸
سرفصل درس «اصول برنامه ریزی درسی».....	۷۴
سرفصل درس «مدیریت آموزشگاهی».....	۷۹
سرفصل درس «کاربست فناوری در یادگیری».....	۸۵
سرفصل درس «ریاضی عمومی ۱».....	۹۴
سرفصل درس «ریاضی عمومی ۲».....	۹۹
سرفصل درس «معادلات دیفرانسیل».....	۱۰۵
سرفصل درس «فیزیک پایه ۱».....	۱۰۹
سرفصل درس «آزمایشگاه فیزیک پایه ۱».....	۱۲۰
سرفصل درس «فیزیک پایه ۲».....	۱۲۲
سرفصل درس «آزمایشگاه فیزیک پایه ۲».....	۱۳۶
سرفصل درس «فیزیک پایه ۳».....	۱۳۹
سرفصل درس «آزمایشگاه فیزیک پایه ۳».....	۱۵۴
سرفصل درس «فیزیک پایه ۴».....	۱۵۷
سرفصل درس «آزمایشگاه فیزیک پایه ۴».....	۱۶۴
سرفصل درس «شیمی عمومی».....	۱۶۷
سرفصل درس «زیست شناسی عمومی».....	۱۷۴
سرفصل درس «ریاضی فیزیک ۱».....	۱۷۹
سرفصل درس «ریاضی فیزیک ۲».....	۱۸۴



۱۸۸	سرفصل درس «ترمودینامیک و مکانیک آماری»
۱۹۷	سرفصل درس «مکانیک تحلیلی ۱»
۲۰۲	سرفصل درس «مکانیک تحلیلی ۲»
۲۰۶	سرفصل درس «الکترومغناطیس ۱»
۲۱۴	سرفصل درس «الکترومغناطیس ۲»
۲۲۱	سرفصل درس «مکانیک کوانتومی ۱»
۲۲۶	سرفصل درس «مکانیک کوانتومی ۲»
۲۳۰	سرفصل درس «اپتیک»
۲۳۷	سرفصل درس «آزمایشگاه اپتیک»
۲۴۰	سرفصل درس «نجوم مقدماتی (با تاکید بر نجوم اسلامی)»
۲۴۷	سرفصل درس «زبان تخصصی»
۲۵۰	سرفصل درس «راهبردهای تدریس در آموزش فیزیک»
۲۵۶	سرفصل درس «طراحی آموزشی در آموزش فیزیک»
۲۶۰	سرفصل درس «ارزشیابی در آموزش فیزیک»
۲۶۳	سرفصل درس «بررسی کتب درسی در آموزش فیزیک»
۲۶۷	سرفصل درس «ماهیت علم در آموزش فیزیک»
۲۷۱	سرفصل درس «آزمایشگاه آموزش علوم»
۲۷۸	سرفصل درس «کاربرد رسانه و فناوری اطلاعات در آموزش فیزیک»
۲۸۲	سرفصل درس «پژوهش و توسعه حرفه ای»
۲۸۶	سرفصل درس «کارورزی ۱»
۲۹۲	سرفصل درس «کارورزی ۲»
۲۹۷	سرفصل درس «کارورزی ۳»
۳۰۳	سرفصل درس «کارورزی ۴»
۳۱۰	سرفصل درس «پروژه در آموزش فیزیک»
۳۱۲	فصل چهارم: توزیع کلان دروس در هشت نیمسال تحصیلی رشته آموزش فیزیک (پیشنهادی)
۳۱۳	پیوست ۱- مشخصات تدوین کنندگان برنامه درسی دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش فیزیک



## فصل اول: معرفی برنامه

### معرفی بنیادین رشته آموزش فیزیک

رشته آموزش فیزیک دو بُعد دارد: بُعد علمی همچون رشته‌ای آکادمیک و بُعد دیگر همچون رشته‌ای تحصیلی. در بُعد آکادمیک رشته آموزش فیزیک حوزه‌ای میان‌رشته‌ای است که تلفیقی است از رشته‌های مختلف علوم انسانی، علوم اجتماعی و علوم شناختی. در این جا تأکید بر «رشته‌ای آکادمیک» ضروری است؛ یعنی، رشته آموزش فیزیک نه به مطالعه فیزیک می‌پردازد و نه صرفاً در حوزه آموزش به تعبیر عرفی آن (تعلیم و تربیت) قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، رشته آموزش فیزیک به معنای کنار هم قرار دادن فیزیک و آموزش نیست. بلکه، آن را باید همچون حوزه آکادمیک مستقل در نظر گرفت. رشته آموزش فیزیک همچون رشته‌ای تحصیلی دو هدف را دنبال می‌کند: تربیت معلم فیزیک و تربیت آموزشگر فیزیک، منظور از این آخری افرادی است که پس از اتمام دوره بتوانند با ادامه تحصیل در رشته‌های مرتبط در حوزه آکادمیک به رشد و گسترش این رشته در عرصه‌های پژوهش، برنامه درسی، تربیت معلم، نوشتن کتاب درسی، سیاستگذاری آموزشی و ... کمک کنند.

### منطق برنامه درسی

یکی از ویژگی‌های علم مدرن (science) تبدیل شدن آن به فرهنگ است. منظور از علم همچون فرهنگ یعنی علم مقوله‌ای جامعه‌شناختی است. فرهنگ بودن علم هم به این معنا است که دانشگران به صورت گروه‌های اجتماعی کار می‌کنند و هم به معنای تعامل آن است با دیگر نهادها و گروه‌های اجتماعی. این تعامل، که آن را تعامل علم و جامعه می‌نامیم، مانند هر تعامل بین فرهنگی دیگر، هم در سطح فردی روی می‌دهد و هم در سطح تعاملات بین نهادها و ساختارها. پویایی هر جامعه‌ای به میزان هماهنگی و سازنده بودن این تعاملات، در هر دو سطح پیش گفته بستگی دارد، که خود این هم وابسته است به میزان درک متقابل کنشگران و اعضای هر فرهنگ، چه در درون آن فرهنگ و چه در مقیاس کلان‌تر بین فرهنگی. بنابراین، اگر فرهنگ بودن علم را بپذیریم در این صورت یاد گرفتن و دانستن فیزیک همچون شاخه‌ای از علم را باید امری منطقی برای همه افراد جامعه بدانیم. آموزش فیزیک، و برنامه درسی برای آن، ضرورتی برخاسته از این منطق است برای این که این یادگیری اتفاق بیفتد.

### چشم‌انداز برنامه درسی

برنامه درسی باید نگاه رو به جلو داشته باشد و نباید وضعیت موجود را در نظر بگیرد. تکیه بر نیازهای کنونی هر نوع برنامه‌ریزی‌ای را به سرعت مربوط به گذشته می‌کند. در حال حاضر با نوعی چرخش در مطالعات و پژوهش‌های علمی به سمت علوم زیستی مواجه‌ایم که توجه علوم دیگر را هم جلب کرده است. این امر موجب همکاری‌های بین رشته‌های گوناگون را شده است که حاصل آن به وجود آمدن حوزه‌های بین‌رشته‌ای شده است. در شرایط کنونی بر تعداد همکاری‌های بین رشته‌ای و حوزه‌های بین‌رشته‌ای افزوده می‌شود. از طرف دیگر، هوش حوزه‌ای در حال پدیدار شدن و رشد است که چشم‌اندازی بسیار متفاوت از جهانی در آینده نه‌چندان دور را ترسیم می‌کند. این حوزه هوش مصنوعی است که در چند سال اخیر بیشترین توجهات از طرف حکومت‌ها، سرمایه‌داران، بنگاه‌های اقتصادی بزرگ، سیاست‌گذاران، و نهادهای آکادمیک بر آن متمرکز شده است. برای این که بتوان با این شرایط و شرایط پیچیده‌تری که آینده ترسیم می‌کند، همگام شد و نقشی فعال در روند آن داشت، لازم است برنامه درسی رشته‌های تحصیلی به گونه‌ای طراحی و اجرا شوند





که انعطاف‌پذیری مناسب برای هر نوع تحول را داشته باشد. نکته مهم در این خصوص برداشتن گام‌های کوتاه و آهسته است به طوری که روند تغییرات متناسب با شرایط و ویژگی‌های اجتماعی و فرهنگی پیش برود. در تدوین برنامه درسی آموزش فیزیک سعی شده است این ویژگی‌ها در نظر گرفته شود. برای مثال، در اولین گام درس زیست‌شناسی به صورت تک‌درس اضافه شده است تا با توجه به روند آتی و پایش برنامه درسی در عمل امکان تعامل بیشتری فراهم آید.

## **الزامات برنامه درسی آموزش فیزیک براساس اسناد فرادستی (نقشه جامع علمی کشور، سند اسلامی شدن دانشگاه‌ها، سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، سند برنامه درسی ملی)**

اگر مجموعه نهادها، ساختارها و بخش‌های هر کشوری را همچون قطعات پازلی در نظر بگیریم، انتظار می‌رود جمع این قطعات در کنار هم تصویری معنادار ایجاد کند. تصویر معنادار یعنی وجود همبستگی و وابستگی متقابل بین تمامی نهادها و سازمان‌های جامعه به طوری که با بیشینه هماهنگی و تعاملات سازنده وظایف خود را به پیش ببرند. اما، هر نهاد و سازمان اجتماعی از آحاد انسانی تشکیل شده است و هر نوع برنامه‌ای وابسته است به میزان همراهی افرادی که در پیشبرد آن مؤثرند. این میزان همراهی زمانی به بالاترین کیفیت و تأثیرگذاری می‌رسد که همه این افراد در تمامی سطوح هم مهارت‌های لازم در پیشبرد وظایف خاص خود را داشته باشند، هم درک عمیقی از اهمیت کاری که می‌کنند و نقش خود در آن کار، و هم باورهای ذهنی و قلبی داشته باشند نسبت به کاری که می‌کنند. اسناد فرادستی با ارائه اهداف و چشم‌اندازهای کلان، که مبتنی بر ارزش‌ها و باورهای فرهنگی، اجتماعی و دینی است، این تصویر کلان را می‌آفریند. اسناد فرادستی از طریق ارائه چارچوب‌ها و رهیافت‌های کلی به هر بخش و نهاد کمک می‌کند تا جایگاه "قطعه‌وار" خود را در این تصویر کلان آن چنان تعریف و تعیین کند که بالاترین سازگاری و هماهنگی را با تصویر کلان ایجاد کند. در این چارچوب، برنامه درسی آموزش فیزیک با دنبال کردن دو هدف کلی مستقل، که در عین حال همبستگی دارند، به عینیت بخشیدن اهداف این اسناد کمک می‌کند: تربیت افرادی که هم مهارت‌ها و توانایی‌های ذهنی و عملی برای پیشبرد اهداف سازمانی خود داشته باشند، و هم از طریق درک درستی که درباره فیزیک پیدا می‌کنند به فهم عمیق‌تری درباره جهان و عالم، و از این طریق، جایگاه انسان در جهان خلقت برسند.

### **هدف کلی برنامه درسی آموزش فیزیک**

اهداف کلی برنامه درسی آموزش فیزیک را باید در چارچوب معرفی بنیادین رشته آموزش فیزیک و بیان منطق و ضرورت آن تعریف کرد. در این چارچوب رشته آموزش فیزیک دو بُعد دارد: حوزه‌ای آکادمیک و رشته تحصیلی. بنا به این دو بُعد برنامه درسی رشته آموزش فیزیک دو چشم‌انداز را دنبال می‌کند:

- تربیت معلم فیزیک
- تربیت آموزشگر فیزیک آینده

هرچند به نظر می‌رسد دو چشم‌انداز فوق اهداف متفاوتی را دنبال می‌کنند بنیان‌های نظری و معرفتی، و تجربه‌های عملی، که در برنامه درسی گنجانده می‌شود، برای هر دو چشم‌انداز یکسان است. به عبارت دیگر، برنامه درسی رشته آموزش فیزیک دربردارنده تمامی مفاهیم، مباحث و بنیان‌هایی است که یاد گرفتن و دانستن آن‌ها برای هر کنشگر حرفه‌ای در این عرصه ضروری است. سرچشمه‌های این مفاهیم، مباحث و بنیان‌های نظری در دو حیطه اصلی قرار دارد: حیطه تخصصی مربوط به علم فیزیک، حیطه تخصصی مربوط به آموزش (تعلیم و تربیت). اما، همان طور که در بخش معرفی آمد، رشته آموزش فیزیک حوزه‌ای میان‌رشته‌ای است و برنامه درسی





آموزش فیزیک باید بتواند درکی درست از این رشته همچون رشته‌ای مستقل در دانشجو ایجاد کند. این امر در فقدان رشته آموزش فیزیک همچون حوزه‌ای آکادمیک چالشی بزرگ ایجاد می‌کند. (هرچند در دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی از سال ۱۳۸۴ دوره کارشناسی ارشد آموزش فیزیک راه‌اندازی شده است، علی‌رغم موفقیت‌های نسبی آن، آن را نمی‌توان به معنای آکادمیک شدن آموزش فیزیک تلقی کرد.) در حال حاضر، دست‌اندرکاران آموزش فیزیک در ایران به دو حوزه مستقل از هم تعلق دارند؛ یعنی یا متخصص فیزیک‌اند یا متخصص تعلیم و تربیت. با این حال، این وضعیت را باید چالشی برای پیشبرد برنامه درسی رشته آموزش فیزیک در تربیت معلم فیزیک و آموزشگر فیزیک آینده تلقی کرد نه مانعی برای آن. با این تلقی از موقعیت کنونی اهداف کلی برنامه درسی رشته آموزش فیزیک را می‌توان این گونه بیان کرد: تدوین برنامه‌ای که در آن دانشجوی رشته آموزش فیزیک

- بر دانش مربوط به حوزه‌های مختلف فیزیک مسلط باشد؛
- به درک عمیقی از این که "فیزیک چیست؟" و "چگونه کار می‌کند؟" برسد؛
- درک عمیقی درباره مباحث مربوط به آموزش (تعلیم و تربیت) پیدا کند؛
- این توانایی را پیدا کند که با تلفیق خلاقانه دو حیطه تخصصی علم فیزیک و آموزش به آموزشگری حرفه‌ای و تأثیرگذار در پیشبرد اهداف آموزش فیزیک در کلاس تبدیل شود.

### اهداف/ شایستگی‌های مورد انتظار در برنامه درسی

**اهداف** - برای تعیین اهداف و شایستگی‌های مورد انتظار در برنامه درسی آموزش فیزیک لازم است اهداف جزئی تر رشته آموزش فیزیک را در چارچوب اهداف کلان بررسی کرد. برای این کار لازم است اهداف را در دو بخش بررسی کرد: هدف غائی رشته آموزش فیزیک و اهدافی که رسیدن به این هدف را میسر می‌کند. هدف غائی رشته آموزش فیزیک ایجاد سواد علمی در یادگیرندگان فیزیک است. منظور از سواد علمی به طور کلی یعنی درک درست از علم و جایگاه آن در تولید دانش یا معرفتی که به آن دانش (معرفت) علمی می‌گویند اما، این هدف بدون رسیدن به سطوح بالای شناختی روی نمی‌دهد. منظور از سطوح بالای شناختی یعنی رسیدن به سطح تفکر فراشناختی و تفکر انتقادی. این دو هدف، یعنی درک درست از فیزیک و رسیدن به سطح بالای شناختی دو پایه اصلی رشته آموزش فیزیک را تشکیل می‌دهند، که پیش از این تحت عنوان‌های ماهیت علم و روان‌شناسی شناختی آمده است. در زیر مشخصه‌های هر یک از این دو پایه به اختصار آمده است.

**پایه ماهیت علمی** - ماهیت علم حوزه‌ای است که به مطالعه خود علم می‌پردازد. بنیان فکری ماهیت علم بر این استوار است که علم صرفاً مجموعه‌ای از مفاهیم، قوانین، نظریه‌ها، مدل‌ها، و حقایق علمی نیست. از این منظر علم را باید تلاشی انسانی دانست که طی آن دانشی خلق می‌شود که به آن دانش یا معرفت علمی می‌گویند. ماهیت علم به مطالعه ویژگی‌ها و شاخص‌هایی می‌پردازد که این تلاش را از دیگر تلاش‌های انسان برای تولید معرفت متمایز می‌کند. در این برنامه درسی مفاهیم و مقوله‌هایی که در ماهیت علم مطالعه می‌شود در چارچوب فیزیک آمده است. موارد زیر مؤلفه‌هایی مهم برای درک درست از فیزیک از منظر ماهیت علم است:

- فیزیک همچون شاخه‌ای از علم تلاش انسان است برای فهمیدن، دانستن و شناختن طبیعت و عالم.
- فیزیک علمی تجربی است که در آن آزمایش و تجربه حرف آخر را می‌زند.
- فیزیک برای تبیین پدیده‌ها مدل‌سازی می‌کند.
- مفاهیمی که در هر شاخه از فیزیک می‌آید جایگاه ویژه‌ای در درک درست مباحث آن شاخه دارند.



- فیزیک دایره واژگانی دارد که برای درک درست فیزیک باید آن‌ها را دقیق یاد گرفت. از جمله واژه‌هایی که درک درست از آن‌ها ضرورتی اساسی دارد قانون، نظریه، مدل، و فرضیه‌سازی است.
- فیزیک مفاهیم کلیدی دارد که برای فهم مباحث فیزیک دانستن و درک درست آن‌ها ضروری است. از جمله این مفاهیم کلیدی سیستم و محیط، تقارن، برهم کنش،
- فیزیک مباحث کلیدی دارد که بدون فهم درست آن‌ها یاد گرفتن فیزیک امکان‌پذیر نیست. از جمله این مباحث کمیت‌ها و خصوصیات آن‌ها، متغیرها، اندازه‌گیری، نمودارها.
- ریاضیات جزئی جدایی‌ناپذیر از فیزیک است. بدون درک جایگاه ریاضیات در فیزیک نمی‌توان فیزیک را فهمید.
- علم جدا از شرایط اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، سیاسی، و تاریخی پیش نمی‌رود.
- علم فرهنگ خود را دارد و از این طریق دارای اجتماع علمی است.
- اجتماع علمی چارچوب‌هایی را می‌آفریند که راهبردها و شیوه‌های کار اعضای اجتماع علمی، یعنی دانشگران، را تعیین می‌کند. به این چارچوب‌ها پارادایم می‌گویند.
- تخیل، تجسم، خلاقیت، سخت‌کوشی، و پیگیری بودن بخش جدائی‌ناپذیر از کار علمی است.

**پایه شناختی** - همان‌طور که در بالا آمد، درک ماهیت علمی از فیزیک به رشد و شکل‌گیری سواد علمی منجر می‌شود. سواد علمی همراه است با تفکر علمی که فرد را قادر می‌سازد در مواجهه با پدیده‌های طبیعی و روزمره تصمیمات "درست" بگیرد و رویکردی علمی داشته باشد. انتظار می‌رود این توانائی فرد را به سطوح بالای شناختی، یعنی تفکر فراشناختی و انتقادی برساند. بنیان اصلی در رسیدن به این سطوح از یادگیری شروع می‌شود. به این معنا که، شاگرد همراه با یاد گرفتن فیزیک باید به درک درستی از مقوله یاد گرفتن برسد. بنابراین، بعد دیگری که در برنامه درسی رشته آموزش فیزیک در نظر گرفته شده است به مباحث مرتبط با روان‌شناسی آموزشی با تأکید بر نظریه‌های یادگیری، به خصوص یادگیری شناختی است. در زیر مواردی از جنبه‌های شناختی آمده است.

- یادگیری از مفاهیمی کلیدی در آموزش است.
- یاد گرفتن فرایندی پیچیده است و به همین دلیل نظریه واحدی برای یادگیری وجود ندارد. با این حال، نظریه غالب در حال حاضر مبتنی است بر یافته‌های علوم شناختی.
- بدون دانش دقیق درباره نحوه کار مغز نمی‌توان فرایند یاد گرفتن را فهمید.
- آموزش می‌تواند مغز را تغییر دهد.
- انسان برای یاد گرفتن دانش جدید تلاش می‌کند آن را معنادار کند.
- یکی از راه‌های معنادار کردن یادگیری در بافتار است. بنابراین، تدریس فیزیک باید در بافتار انجام شود.
- همه شاگردان می‌توانند فیزیک/علم را یاد بگیرند.
- سطوح بالای یادگیری توانائی‌های فراشناختی و تفکر انتقادی است.
- تمرین و حل مسأله نقش مهمی در یاد گرفتن و رسیدن به سطوح بالای شناختی دارد.
- ایجاد محیط امن ذهنی در کلاس برای بیان نظرات و مشارکت فعال همه شاگردان شرط ضروری برای یادگیری معنادار است.

**انتظار می‌رود دانش آموخته رشته آموزش فیزیک در پایان دوره بتواند:**



بنا به آن چه در بخش اهداف گفته شد، انتظار می‌رود دانش آموخته آموزش فیزیک در پایان دوره شایستگی‌های زیر را کسب کرده باشد:

- مفاهیم فیزیک را به درستی و براساس مشخصه‌های آن‌ها بیان کند.
- مطالب تدریس شده در کلاس را از طریق مطالعه منابع مکتوب دنبال کند.
- با کسب مهارت‌های فراشناختی توانایی بداند که چگونه دانش موجود در ذهن خود را برای حل مسائل می‌تواند به کار بگیرد، حتی اگر موفق نشود به جواب نهائی برسد.
- مهارت یافتن و تعریف مسأله براساس پدیده‌های واقعی؛ (توانایی در آوردن مسأله از پدیده‌ها).
- توانایی تطبیق قوانین، مدل‌ها و نظریه‌ها با پدیده‌های واقعی
- مهارت تخمین و درک درست از مقیاس‌ها را به دست آورد.
- مفهوم اندازه‌گیری و اهمیت آن را در علم و زندگی درک کرده باشد.
- مهارت‌های فرایندی علم مانند مشاهده، طبقه‌بندی، فرضیه‌سازی، پیش‌بینی، را کسب کرده باشد.
- بر تمام جنبه‌های کار آزمایشگاهی مانند اندازه‌گیری، مفهوم خطا و نحوه محاسبه آن، طراحی آزمایش، سرهم کردن وسائل برای اجرای آزمایش، گرفتن داده، قرار دادن داده‌ها در جدول و رسم نمودار، ... مسلط شده باشد.
- به اهمیت رعایت مسائل ایمنی در آزمایشگاه کاملاً واقف باشد و بداند که باید آن را در شاگردان خود هم باید به وجود بیاورد.
- بداند که آزمایشگاه در آموزش فیزیک مکانی برای کندوکاو است نه آزمایش از نوع "کتاب آشپزی".
- مهارت تبیین و توصیف پدیده‌ها با استفاده از آن چه از فیزیک آموخته است.
- مهارت استفاده از تفکر علمی در مواجهه با مسائل غیر فیزیکی را کسب کرده باشد.
- بد مفهومی‌های رایج درباره مفاهیم و مباحث فیزیک را شناسایی کند و راه‌های رفع آن‌ها را بداند.
- اهمیت کار گروهی را در یاد گرفتن بداند و خود توانایی کار گروهی را پیدا کرده باشد.
- راهبردها و مدل‌های تدریس را بداند و مبنای نظری شناختی آن را توضیح دهد.
- متناسب با موضوع درسی راهبرد و مدل مناسب را شناسایی کند و با موفقیت به کار ببرد.
- بتواند آموخته‌های خود را در قالب طرح درس‌های مناسب اجرا کند.
- بداند که برای بهبود و ارتقاء کیفیت کار خود چگونه بین تجربه‌های خود با مطالعات نظری پیوند ایجاد کند.
- بتواند کار خود را مدام پایش کند.
- بر اهمیت ایجاد گفت‌وگو در میان معلمان و آموزگاران فیزیک، و آموزگاران دیگر حوزه‌ها آگاه باشد.
- بداند که یکی از مؤلفه‌های مهم در ایجاد گفت‌وگو در اختیار گذاشتن تجربیات آموزشی خود از طریق نوشتن و نشر آن تجربیات است. متقابلاً خود از تجربه‌های دیگران استفاده کند و بازخورد بدهد.

## تعریف دوره

دوره کارشناسی پیوسته آموزش فیزیک یکی از دوره‌های آموزش عالی وزارت علوم و تحقیقات و فناوری است که هدف آن تربیت معلمانی می‌باشد برای آموزش فیزیک دوره‌های تحصیلی متوسطه دوم می‌باشد.



## شرایط و ضوابط کلی پذیرش

- دارا بودن مدرک تحصیلی دیپلم و گذراندن پیش دانشگاهی/دیپلم دوره دوم متوسطه
- قبولی در آزمون ورودی

## طول دوره

طول دوره کارشناسی آموزش فیزیک چهار سال است که با نظام آموزشی واحدی در هشت نیمسال تحصیلی قابل اجرا خواهد بود. هر نیمسال تحصیلی ۱۶ هفته آموزشی است. برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، برای هر واحد عملی ۳۲ ساعت، برای هر واحد کارگاهی ۴۸ ساعت و برای هر واحد کارورزی ۶۴ ساعت منظور شده است.

## واحد های درسی

تعداد کل واحدهای درسی دوره کارشناسی پیوسته آموزش فیزیک ۱۵۰ واحد است. از این تعداد ۲۶ واحد دروس عمومی، ۱۵ واحد دروس تعلیم و تربیت اسلامی، ۱۶ واحد دروس تربیتی و ۹۳ واحد دروس تخصصی می باشد.



تقسیمات و سهم دروس در رشته آموزش فیزیک دوره کارشناسی پیوسته

نوع درس		تعداد واحد
عمومی (GK <sup>۱</sup> )	مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	۸ واحد
	معارف اسلامی	۱۶ واحد
	ویژه دانشگاه فرهنگیان	۲ واحد
تربیتی (PK <sup>۲</sup> )	تربیت اسلامی	۱۵ واحد
	تربیت علمی	۱۶ واحد
تخصصی (CK <sup>۳</sup> , PCK <sup>۴</sup> )	موضوعی (CK)	۶۶ واحد
	تربیتی - موضوعی (PCK)	۲۷ واحد
اختیاری		مازاد بر سقف واحد
جمع		۱۵۰ واحد

۱ - General Knowledge (GK)

۲ - Pedagogical Knowledge (PK)

۳ - Content Knowledge (CK)

۴ - Pedagogical Content Knowledge (PCK)



## فصل دوم: جداول دروس

جداول دروس دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش فیزیک مشتمل بر جداول دروس عمومی مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دروس معارف اسلامی، عمومی ویژه دانشگاه فرهنگیان، دروس تعلیم و تربیت اسلامی، دروس تربیتی، دروس تخصصی و دروس اختیاری در طول دوره تحصیلی چهارساله می باشد.

جدول ۱- دروس عمومی مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری رشته آموزش فیزیک دوره کارشناسی پیوسته

نوع شایستگی	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	کل	
عمومی	زبان فارسی	۳	۴۸	-	۴۸	
	زبان انگلیسی	۳	۴۸	-	۴۸	
	تربیت بدنی	۱	۸	۱۶	۲۴	
	ورزش ۱	۱	-	۳۲	۳۲	
جمع		۸	۱۰۴	۴۸	۱۵۲	



جدول ۲- دروس معارف اسلامی عمومی رشته آموزش فیزیک دوره کارشناسی پیوسته

نوع شایستگی	گرایش	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت		توضیحات
				نظری	کل	
عمومی	مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	۲	۳۲	۳۲	انتخاب دو درس به ارزش ۴ واحد
		اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲	۳۲	
		انسان در اسلام	۲	۳۲	۳۲	
		حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	۳۲	
	اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد
		اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲	۳۲	
		آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲	۳۲	
		عرفان عملی اسلامی	۲	۳۲	۳۲	
	انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد
		آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲	۳۲	
		اندیشه سیاسی امام خمینی (ره)	۲	۳۲	۳۲	
	تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد
		تاریخ امامت	۲	۳۲	۳۲	
	آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد
		تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	۳۲	
	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران <sup>۱</sup>		۲	۳۲	۳۲	الزامی
	دانش خانواده و جمعیت <sup>۲</sup>		۲	۳۲	۳۲	الزامی
جمع			۱۶	۲۵۶	۲۵۶	

۱ - به استناد ابلاغیه شماره ۲/۷۰۷۳ مورخ ۱۳۸۶/۰۴/۰۳ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، این درس جزو دروس اجباری گروه معارف اسلامی قرار دارد.

۲ - به استناد ابلاغیه شماره ۲/۹۳۷۲۷ مورخ ۱۳۹۲/۰۶/۲۵ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، مسئول تنظیم برنامه ها و اجرای این درس در سطح دانشگاه ها گروه معارف اسلامی است.

جدول ۳- دروس عمومی ویژه دانشگاه فرهنگیان رشته آموزش فیزیک دوره کارشناسی پیوسته

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	عنوان درس	نوع شایستگی
	کل	عملی	نظری			
	۳۲	-	۳۲	۲	سلامت/ بهداشت و صیانت از محیط زیست	معمومی
	۳۲	-	۳۲	۲	جمع	

جدول ۴- دروس تعلیم و تربیت اسلامی رشته آموزش فیزیک دوره کارشناسی پیوسته

پیش نیاز	ساعت		تعداد واحد	عنوان درس	نوع شایستگی
	کل	نظری			
	۴۸	۴۸	۳	فلسفه تربیتی اسلام*	تعلیم و تربیت اسلامی
	۳۲	۳۲	۲	اسناد، قوانین و سازمان آموزش و پرورش در ج.ا.ا.*	
	۳۲	۳۲	۲	سیره تربیتی پیامبر (ص) و اهل بیت (ع)*	
	۳۲	۳۲	۲	اخلاق معلمی از دیدگاه اسلام*	
این درس در رشته آموزش فیزیک دوره کارشناسی پیوسته، به استناد مصوبه شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه، با نام «نجوم مقدماتی» (با تاکید بر نجوم اسلامی) به ارزش ۳ واحد در مجموعه دروس موضوعی تعریف شده است.				تاریخ اندیشه و عمل تربیتی در اسلام و ایران	
	۳۲	۳۲	۲	چالش های تربیت اسلامی در دنیای معاصر	
	۳۲	۳۲	۲	تربیت دینی کودکان و نوجوان در اسلام*	
این درس در رشته آموزش فیزیک دوره کارشناسی پیوسته، به استناد مصوبه شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه، با نام «ماهیت علم» به ارزش ۲ واحد در مجموعه دروس موضوعی تعریف شده است.				آشنایی با تجارب مدارس اسلامی معاصر	
	۳۲	۳۲	۲	آشنایی با ارزش های تربیتی دفاع مقدس*	
	۲۴۰	۲۴۰	۱۵	جمع کل	





جدول ۵- دروس تربیتی رشته آموزش فیزیک دوره کارشناسی پیوسته

نوع شایستگی	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	کل	
دانش تربیتی	روانشناسی تربیتی	۲	۳۲		۳۲	
	نظریه های یادگیری و آموزش	۲	۳۲		۳۲	
	جامعه شناسی آموزش و پرورش	۲	۳۲		۳۲	
	اصول و روش های تدریس	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
	اصول و روش های راهنمایی و مشاوره	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
	اصول برنامه ریزی درسی	۲	۳۲		۳۲	
	مدیریت آموزشی	۲	۳۲		۳۲	
	کاربست فناوری در یادگیری	۲		۶۴	۶۴	
	جمع	۱۶	۱۹۲	۱۲۸	۳۲۰	

جدول ۶- دروس تخصصی رشته آموزش فیزیک دوره کارشناسی پیوسته

نوع شایستگی	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت					پیش نیاز
			نظری	عملی	کارگاهی	کارورزی	پروژه	کل
معدنی (CK)	ریاضی عمومی ۱	۳	۴۸					۴۸
	ریاضی عمومی ۲	۳	۴۸					۴۸
	معادلات دیفرانسیل	۳	۴۸					۴۸
	فیزیک پایه ۱	۳	۴۸					۴۸
	آزمایشگاه فیزیک پایه ۱	۱		۳۲				۳۲
	فیزیک پایه ۲	۳	۴۸					۴۸
	آزمایشگاه فیزیک پایه ۲	۱		۳۲				۳۲
	فیزیک پایه ۳	۳	۴۸					۴۸
	آزمایشگاه فیزیک پایه ۳	۱		۳۲				۳۲
	فیزیک پایه ۴	۳	۴۸					۴۸
	آزمایشگاه فیزیک پایه ۴	۱		۳۲				۳۲
	شیمی عمومی	۳	۴۸					۴۸
	زیست شناسی عمومی	۲	۳۲					۳۲
	ریاضی فیزیک ۱	۳	۴۸					۴۸
	ریاضی فیزیک ۲	۳	۴۸					۴۸
	ترمودینامیک و مکانیک آماری	۳	۴۸					۴۸
	مکانیک تحلیلی ۱	۳	۴۸					۴۸
	مکانیک تحلیلی ۲	۳	۴۸					۴۸



الکترومغناطیس ۱	۳	۴۸					فیزیک پایه ۲، ریاضی فیزیک ۱	۴۸
الکترومغناطیس ۲	۳	۴۸					الکترومغناطیس ۱	۴۸
مکانیک کوانتومی ۱	۳	۴۸					فیزیک پایه ۴، ریاضی فیزیک ۱	۴۸
مکانیک کوانتومی ۲	۳	۴۸					مکانیک کوانتومی ۱، ریاضی فیزیک ۲	۴۸
اپتیک	۳	۴۸					الکترومغناطیس ۱، ریاضی فیزیک ۲	۴۸
آزمایشگاه اپتیک	۱	۳۲					اپتیک	۳۲
نجوم مقدماتی	۳	۴۸						۴۸
زبان تخصصی	۲	۳۲						۳۲
<b>جمع</b>	<b>۶۶</b>	<b>۹۷۶</b>	<b>۱۶۰</b>					<b>۱۱۳۶</b>
راهنماهای تدریس در آموزش فیزیک	۲	۱۶	۳۲				اصول و روش های تدریس	۴۸
طراحی آموزشی در آموزش فیزیک	۲	۱۶	۳۲				اصول برنامه ریزی درسی	۴۸
ارزشیابی در آموزش فیزیک	۲	۱۶	۳۲					۴۸
بررسی کتب درسی در آموزش فیزیک	۳	۳۲	۳۲					۶۴
ماهیت علم در آموزش فیزیک	۲	۳۲						۳۲
آزمایشگاه آموزش علوم	۲	۱۶	۳۲					۴۸
کاربرد رسانه و فناوری اطلاعات در آموزش فیزیک	۲		۶۴					۶۴
پژوهش و توسعه حرفه ای	۲	۱۶	۳۲					۴۸
کارورزی ۱	۲					۱۲۸	پژوهش و توسعه حرفه ای	۱۲۸
کارورزی ۲	۲					۱۲۸	کارورزی ۱	۱۲۸
کارورزی ۳	۲					۱۲۸	کارورزی ۲	۱۲۸
کارورزی ۴	۲					۱۲۸	کارورزی ۳	۱۲۸
پروژه در آموزش فیزیک	۲						پژوهش و توسعه حرفه ای	-
<b>جمع</b>	<b>۲۷</b>	<b>۱۴۴</b>	<b>۲۵۶</b>	<b>-</b>	<b>۵۱۲</b>	<b>-</b>		<b>۹۱۲</b>
<b>جمع کل</b>	<b>۹۳</b>	<b>۱۱۲۰</b>	<b>۴۱۶</b>	<b>-</b>	<b>۵۱۲</b>	<b>-</b>		<b>۲۰۴۸</b>

نوبتی موقتی (PCK)



جدول ۷- دروس اختیاری<sup>۱</sup>

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	نوع شایستگی
	کل	عملی	نظری			
	۳۲		۳۲	۲	مهارت‌های زندگی دانشجویی	عمومی
	۳۲		۳۲	۲	کارآفرینی	
	۳۲		۳۲	۲	شناخت محیط زیست	
	۳۲		۳۲	۲	مدیریت بحران	
	۳۲		۳۲	۲	استانداردسازی	
	۳۲		۳۲	۲	آشنایی با کلیات حقوق شهروندی	
	۳۲	۳۲		۱	ورزش ۲	
	مازاد بر سقف واحد				جمع	

۱- به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۰۸۹۵۲ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۲۲ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، در دانشگاه‌های دولتی ارائه دروس اختیاری تا حداکثر دو درس رایگان و در سایر موسسات، منوط به پرداخت هزینه توسط دانشجو خواهد بود. همچنین به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۸۵۷۶۱ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۱ دروس مذکور در چارچوب سنوات مجاز و مازاد بر سقف واحدهای دوره ارائه و با ثبت نمره دروس و تاثیر در معدل در کارنامه تحصیلی دانشجو درج می‌شود.



## فصل سوم: سرفصل دروس

### سرفصل درس «سلامت، بهداشت و صیانت از محیط زیست»

#### ۱- معرفی درس و منطق آن

برخورداری از سلامتی صرف نظر از این که یکی از حقوق اساسی هر انسانی است، شرط لازم برای یادگیری و رشد انسانی است؛ زیرا انسان سالم، محور توسعه پایدار است. ورود به فرایند یادگیری، ماندن در آن، تمرکز بر آن و پیامدهای آن پیوند محکمی با سلامت جسمانی، روانی و اجتماعی یادگیرنده دارد. هدف غایی نظام آموزش و پرورش نیز «تحقق حیات طیبه» است که بی گمان برخورداری از سلامتی برای دستیابی به آن ضرورت دارد. افزون بر آن معلمانی که از سلامت جسمانی و روانی بهتری برخوردار باشند بهره‌وری بالاتری خواهند داشت و موجبات کاهش بار اقتصادی ناشی از هزینه‌های درمانی و ساعات غیبت کاری را فراهم سازند. لازمه‌ی دستیابی به چنین هدفی آن است که معلمان آینده، یعنی کسانی که در نزدیک‌ترین سطح برنامه‌ی درسی با دانش آموز ارتباط برقرار خواهند کرد، با مقوله‌ی سلامت در آمیخته شوند. به سخنی دیگر، اگر دوره‌ی تربیت معلم بخواهد معلمانی روانه‌ی مدرسه‌ها کند که سالم و تندرست باشند و در آینده بتوانند در راستای ارتقای سلامت دانش آموزان گام بردارند، منطقی است که دربرگیرنده‌ی برنامه‌هایی باشد که منجر به افزایش سواد سلامت دانشجومعلمان می‌شوند. سواد سلامت معرف توانمندی فرد در دستیابی به مباحث بهداشتی، درک، انتقال و کاربرست آن و همچنین تصمیم‌گیری درست در برخورد با آن مباحث به منظور ارتقای سلامت خود و دیگران است.

به این ترتیب، در این درس، با توجه به عوامل تهدیدکننده‌ی سلامت جامعه که عبارتند: بیماری قلبی عروقی، سرطان، و ایمنی و حوادث، بر ارتقای سلامت از طریق تغذیه سالم، فعالیت بدنی، پرهیز از مصرف الکل و دخانیات و همچنین ارتقای سلامت جسمانی، روانی و اجتماعی تاکید می‌شود و بر این اساس فعالیت‌ها و فرصت‌های یادگیری گوناگونی در اختیار دانشجومعلم معلمان قرار داده می‌شود. این فرصت‌ها به ارائه و انتقال صرف اطلاعات بهداشتی محدود نمی‌شوند، بلکه با تکیه بر تعریف ارائه شده برای سواد سلامت، زمینه‌ای فراهم می‌سازند تا دانشجومعلم بتواند آنچه آموخته است را به گونه‌ای معنادار با بافت واقعی زندگی خود پیوند بزند. همچنین با انجام چنین فعالیت‌هایی مهارت‌های فردی، بین فردی، تفکر انتقادی و خلاق در او پرورش می‌یابد. علاوه بر این، چون در یک دیدگاه وسیع‌تر از سلامت بایستی حفظ محیط زیست سالم نیز مورد توجه قرار گیرد، بخشی از این واحد درسی نیز به صیانت از محیط زیست اختصاص یافته است.



<p>نام درس به فارسی: سلامت، بهداشت و صیانت از محیط زیست</p> <p>نام درس به انگلیسی: Health, Safety and environment protection</p>	<p><b>مشخصات درس</b></p> <p>نوع درس: نظری</p> <p>تعداد واحد: ۲</p> <p>تعداد ساعت: ۳۲</p> <p>شایستگی کلیدی:</p> <p>عمومی</p> <p>پیش نیاز: -</p> <p>استاد متخصص برای</p> <p>تدریس: پزشکی، رشته</p> <p>بهداشت و رشته های</p> <p>پیراپزشکی، زیست</p> <p>شناسی</p>
<p><b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- منابع اطلاعات بهداشتی معتبر را به دیگران به ویژه دانش آموزان ارائه دهد.</li> <li>- یک برنامه بلند مدت با اهداف روشن برای ارتقای سلامت خود طراحی و اجرا نماید و نتایج آن را بر روی سلامت خود ارزیابی کند.</li> <li>- یک برنامه بلند مدت با اهداف روشن برای ارتقای سلامت دانش آموز (دانش آموزان) طراحی و اجرا نماید و نتایج آن را بر سلامت او (آنها) ارزیابی کند.</li> <li>- با شناخت اکوسیستم و انواع منابع محل زندگی خود، اثرات آلودگی های موجود را ارزیابی و راهکارهای اصلاحی معرفی نمایند.</li> </ul>	

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

### بخش نخست: مبانی سلامت

- معارفه و آشنایی با مفاهیم پایه:

آشنایی با مدرس، دانشجو معلمان و سرفصل درس؛ معرفی مفهوم های مختلف مرتبط با سلامت؛ آشنایی با تاریخ تحول علم سلامت همگانی و رویکردهای سلامت همگانی.

تکالیف عملکردی:

از دانشجو معلمان بخواهید روی برگه ای پنج الویت که برای آن ها ارزش محسوب می شود را یادداشت کنند و سپس همراه آنان بررسی کنید آیا سلامتی در میان این الویت ها جایی دارد؟

از دانشجویان بخواهید تعریف خود را از سلامت ارائه دهند و با تکیه بر دانش پیشین آنان، مفاهیم مرتبط با سلامت را ارائه دهید.

در بخشی از این جلسه، از دانشجویان بخواهید با استفاده از گزارش خود شرح حال نویسی و ترسیم چشم انداز، تجربه های پیشین، نیازها، امیدها، انتظارات خود را از این درس دو واحدی بیان نمایند و پیش از پایان نشست به شما (مدرس) تحویل دهند.

**تکلیف عملی:** در پایان این جلسه، از دانشجویان بخواهید مصادیق اقدامات سلامت همگانی در پیرامون خود را شناسایی کنند و گزارشی از آن ارائه دهند.

- معرفی پایگاه های نمایه اطلاعات سلامت:

انواع پایگاه های اطلاعات سلامت و چگونگی استفاده از آن ها

تکالیف عملکردی:



از دانشجویان بخواهید یکی از موضوعات سلامت که به تازگی ذهن آن‌ها را مشغول کرده است را انتخاب کنند و سپس در میان پایگاه مختلفی که به آن‌ها معرفی شده است پیرامون آن گردش کنند. آنچه آموخته‌اند را در قالب گزارش به کلاس ارائه دهند.

## بخش دوم: عوامل تهدید کننده سلامت

■ بیماری‌های غیرواگیر:

تعریف و ویژگی‌ها بیماری‌های غیرواگیر، میزان مرگ و میر ناشی از بیماری‌های غیرواگیر در ایران، انواع عوامل خطر (قابل اصلاح و غیر قابل اصلاح)، شایع‌ترین بیماری‌های غیرواگیر

**بیماری‌های قلبی و عروقی:** مروری بر سیستم گردش خون، تعریف و علل پدید آیی تصلب شرایین، آنژین صدری، سکته قلبی و سکته مغزی و علائم شایع آن‌ها و چگونگی برخورد با آن‌ها؛ چگونگی کاهش خطر بروز سکته‌های قلبی و مغزی؛ نقش چربی‌ها در بروز بیماری‌های قلبی عروقی؛ فشار خون بالا (تعریف، علائم و تشخیص، پیشگیری)

**سرطان:** تعریف سرطان، عوامل سرطان‌زا، علائم هشدار دهنده، گام‌های پیشگیری کننده، اهمیت تشخیص زود هنگام، سرطان‌های شایع در ایران.

■ بیماری‌های واگیردار:

**عفونت‌های انگلی: کرمک یا اکسیور** (ویژگی‌های اکسیور، راه انتقال، راه پیشگیری)؛ **آسکاریوز** (ویژگی‌های آسکاریس، راه انتقال، راه پیشگیری)؛ **ژیاردیوز** (ویژگی‌های ژیا‌ردیا، راه انتقال، راه پیشگیری)؛ **سالك** (تعریف بیماری سالك، وضعیت سالك در ایران و جهان، عواملی موثر در گسترش آن، انواع سالك و علائم بیماری در هر نوع، راه انتقال، راه پیشگیری، چگونگی برخورد با دانش آموز مبتلا به سالك). **پدیکلوزیس (شپش):** ویژگی‌های شپش، راه‌های آلوده شدن، چگونگی تشخیص آلودگی، راه‌های پیشگیری، چگونگی برخورد.

**اچ آی وی / ایدز** (چگونگی حمله ویروس اچ آی وی به بدن، تفاوت اچ آی وی و ایدز، راه‌های انتقال، عقاید غلط، راه‌های پیشگیری، راه‌های تشخیص)

■ کمک‌های اولیه:

تعریف مفاهیم خطر، آسیب، تصادف، ایمنی؛ شناسایی خطرات فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی؛ نحوه پیشگیری از آن‌ها؛ کمک‌های اولیه پایه در حوادث.

تکلیف عملکردی:

از دانشجویان بخواهید در گروه‌های کوچک، سبک زندگی خود یا پدر و مادر خود را از نظر خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی و سرطان بررسی کنند. عوامل خطر را شناسایی کنند و برای کاهش این خطرات برنامه‌ریزی کنند.

تکلیف عملکردی:



از دانشجویان بخواهید با توجه به آنچه آموخته‌اند در گروه‌های کوچک خطرات مربوط به هر یک از محیط‌های زیر را شناسایی و راهکارهای پیشگیری از وقوع این خطرات را بیان نمایند.

در محیط کلاس، در راهروها، در حیاط مدرسه، در سرویس‌های بهداشتی و در دیگر مکان‌ها تکلیف عملکردی:

از دانشجویان بخواهید از یک مدرسه بازدید کنند و بر اساس آنچه که در مدرسه مشاهده کرده‌اند دو پیام آموزشی در زمینه‌ی ایمنی و پیشگیری از آسیب برای یکی از گروه‌های مخاطب (دانش آموزان، پدران و مادران، معلمان و غیره) طراحی کنند.

**تکلیف عملی:** از دانشجویان بخواهید پمفلتی طراحی کنند و از طریق آن دانش آموزان، پدر و مادرها، کارکنان مدرسه، و غیره را با بیماری‌های انگلی کرمک، آسکاریوز، ژiardیوز، یا سالک آشنا سازند.

### بخش سوم: ارتقای سلامت

▪ تغذیه سالم:

اصول تغذیه سالم و گروه‌های غذایی؛ شاخص‌های رشد در سنین پنج تا نوزده سالگی؛ شاخص قد به وزن، شاخص نمایه توده بدنی (چگونگی محاسبه نمایه توده بدنی، چگونگی تنظیم برنامه غذایی مناسب برای خود). دستورالعمل کشوری پایگاه تغذیه سالم (بوفه سابق)؛ تغذیه در دوران بلوغ (نیازهای تغذیه‌ای نوجوانان)؛ نحوه تغییر الگوهای تغذیه‌ای نامناسب دانش آموزان؛ کمبود ریزمغذی‌ها و اثرات آن بر دانش آموز و فرایند یادگیری (کمبود ید، آهن، کلسیم، روی، ویتامین D)؛ نحوه خواندن و تحلیل برچسب مواد غذایی

▪ فعالیت بدنی:

تعریف فعالیت بدنی و گروه‌بندی آن؛ نقش بی‌حرکی در ایجاد بیماری‌های مختلف، وضعیت میزان فعالیت‌های بدنی در میان زنان و مردان ایرانی، اثرات سودمند فعالیت بدنی بر بدن، میزان فعالیت بدنی توصیه شده برای گروه‌های سنی گوناگون، هرم فعالیت بدنی

▪ اعتیاد:

عوامل موثر بر اعتیاد و عواقب آن

▪ آموزش سلامت و سواد سلامت

تکلیف عملکردی:





یک هفته پیش از ارائه این موضوع، دانشجویان موظف هستند در جدول موجود در پیوست، برنامه غذایی یک هفته‌ی خود را ثبت و مقدار تقریبی آن را یادداشت کنند و به کلاس بیاورند. پس از آنکه «اصول تغذیه سالم و گروه‌های غذایی» بیان شد دانشجویان بر اساس واحد غذایی مورد نیاز<sup>۱</sup> و گروه‌های غذایی به تحلیل جدول برنامه غذایی خود بپردازند.

تکلیف عملکردی:

از دانشجویان بخواهید بر اساس هرم فعالیت بدنی، یک برنامه فعالیت بدنی برای یک هفته خود تنظیم کنند و به کلاس آورند.

تکلیف عملکردی:

از دانشجویان بخواهید نمایه توده بدنی خود را محاسبه کنند. رقم به دست آمده را بر روی نمودار نمایه توده بدنی پیدا کنند و با توجه به طبقه‌ای که در آن قرار می‌گیرند یک برنامه غذایی مناسب برای خود بنویسند.

**فعالیت پیشنهادی ۱:** از دانشجویان بخواهید به پایگاه تغذیه سالم در یک مدرسه مراجعه کنند و فهرست مواد غذایی موجود در آن را تهیه کنند و مواد غذایی مجاز و غیرمجاز را از هم تفکیک کنند. سپس راهکارهایی برای توجیه مسئولان مدرسه، مسئول پایگاه و دانش‌آموزان در خصوص تغییر موارد غیرمجاز به مجاز پیشنهاد دهند.

**فعالیت پیشنهادی ۲:** از دانشجویان بخواهید با یک دانش‌آموز که در مرحله بلوغ است مصاحبه کنند و برنامه غذایی یک روز او را بررسی کنند و داده‌های حاصل را با نیازهای تغذیه‌ای گروه سنی او مقایسه نمایند. یافته‌های خود را به صورت گزارش به کلاس ارائه دهند.

## بخش چهارم: سلامت جسمانی (بهداشت فردی)

■ سلامت جسمانی (بهداشت فردی و بیماری‌ها):

**بهداشت دست و پاها** (اهمیت بهداشت دست و پاها، آموزش شستشوی دست)؛ **مراقبت از پوست و مو** (ساختمان و عملکرد پوست و مو، آشنایی و چگونگی برخورد با مشکلات شایع پوست و مو، اکنه، شوره سر، اگزما)، **مراقبت از چشم‌ها** (ساختمان کره چشم، مشکلات متداول بینایی، چگونگی سنجش بینایی با چارت اسنلن)؛ **مراقبت از گوش‌ها** (ساختمان گوش، مشکلات متداول شنوایی، چگونگی سنجش شنوایی با آزمایش نجوا)؛ **بهداشت خواب** (اهمیت خواب و تاثیر آن بدن، گام‌هایی برای بهتر خوابیدن). **بهداشت دهان و دندان** (بخش‌های مختلف دندان، آشنایی با زمان رویش دندان‌های مختلف، عوامل موثر بر ایجاد پوسیدگی دندان، محل‌های شایع بروز پوسیدگی دندان، افراد در معرض خطر پوسیدگی دندان، راه‌های پیشگیری از پوسیدگی دندان: مسواک زدن (آموزش مسواک زدن به کودکان ۶ تا ۱۲ ساله)، استفاده از نخ دندان (آموزش استفاده از نخ دندان به کودکان)، فلورایدترابی، فیشور سیلانت، رژیم غذایی؛ چگونگی برخورد با آسیب‌دیدگی و شکستگی دندان‌ها؛ تفاوت لثه سالم و ملتهب؛ علل بوی بد دهان). **بهداشت باروری** (بلوغ و دگرگونی‌های آن در هر یک از دو جنس، بهداشت بلوغ، خودارضایی و زیان‌های آن. {ویژه دانشجو معلمان دختر: ساختمان، عملکرد و بهداشت دستگاه تناسلی زنان، قاعدگی و نشانه‌ها و حالات طبیعی و غیرطبیعی آن، سندروم پیش از قاعدگی}. {ویژه دانشجو معلمان پسر: ساختمان، عملکرد و بهداشت دستگاه تناسلی مردان}).

<sup>۱</sup>. Serving size



تکلیف عملکردی:

از دانشجویان بخواهید یکی از مسائل مرتبط با بهداشت فردی در محیط پردیس (یا خوابگاه) که ذهن آن‌ها را مشغول کرده است را شناسایی کنند و در قالب یک گزارش راه حل‌های نوین خود برای برطرف نمودن آن مساله را ارائه دهند.

تکلیف عملکردی:

از دانشجویان بخواهید کتاب خودآموز بهداشت بلوغ و نوجوانی را بخوانند و چکیده‌ای انتقادی از آن تهیه کنند.

تکلیف عملکردی:

از دانشجویان بخواهید یک پمفلت، یا بروشور طراحی کنند و از طریق آن دانش‌آموزان را به رعایت یکی از موضوعات مرتبط با بهداشت فردی تشویق کنند.

تکلیف عملکردی:

از دانشجویان بخواهید در گروه‌های کوچک قرار بگیرند و تصور کنند دانش‌آموزی در کلاس آن‌ها به شپش مبتلا شده است و آن‌ها باید از طریق نامه‌ای به خانواده او اطلاع دهند. نامه‌ای خطاب به آن خانواده نوشته و ضمن آشنایی آن‌ها با شپش این موضوع را به آنان اطلاع دهند.

**فعالیت پیشنهادی ۱:** از دانشجویان بخواهید مراحل آموزش شستشوی دست به دانش‌آموز را در کلاس به صورت عملی نمایش دهند.

**فعالیت پیشنهادی ۲:** از دانشجویان بخواهید بازی مار و پله که سازمان یونسف برای آموزش شستن دست‌ها برای دانش‌آموزان طراحی کرده است را با بافت خود متناسب کنند و بازی جدید را به کلاس عرضه کنند.

**فعالیت پیشنهادی ۳:** از دانشجویان بخواهید که تصور کنند در مدرسه‌ی آنها مکانی برای شستن دست وجود ندارد. از آنها بخواهید راهکارهایی بیاندیشند که بر این محدودیت فائق آیند. راهکارهای خود را به صورت نقاشی، عکاسی، گزارش کتبی و غیره به کلاس ارائه دهند.

**فعالیت پیشنهادی ۴: برای دانشجویان خوابگاهی:** از دانشجویان بخواهید بررسی کنند دانشجویان خوابگاهی باید چه نکاتی را پیرامون بهداشت خواب بیاموزند؟

**فعالیت پیشنهادی ۵: برای دانشجویان غیر خوابگاهی:** موانعی که بر سر راه حفظ بهداشت خواب شما وجود دارد را شناسایی کنید و سپس راهکارهایی برای از میان برداشتن آن‌ها ارائه دهید.

**بخش پنجم: سلامت روان**

■ سلامت روان و مدرسه:



تعریف سلامت روان و شناسایی عوامل موثر بر آن؛ عوامل تهدید کننده و محافظت کننده؛ راهبردهای کاهش آسیب و ارتقای سلامت روان؛ حمایت‌های روانی در حوادث و بلایا؛ افسردگی؛ اضطراب؛ خودکشی؛ اختلالات یادگیری؛ اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه؛ اختلال مقابله‌جویی و لجبازی؛ صرع؛

تکلیف عملکردی:

از دانشجویان بخواهید با مراجعه به آرشیو روزنامه‌ها و سایت‌های معتبر، حادثه یا رویدادی را بیابند که در محیط مدرسه (ترجیحا در ایران) رخ داده است و یکی از اختلالات مرتبط با سلامت روان که در این نشست آموزشی مورد بحث قرار گرفته است در پدیدآیی آن رویداد نقش عمده داشته است. آنچه که روی داده است و راهکارهایی که می‌توانست از وقوع این رویداد پیشگیری کند را در قالب گزارشی به کلاس ارائه دهند.

### بخش ششم: صیانت از محیط زیست

▪ شناخت محیط زیست:

تعریف محیط زیست و انواع آن

منابع مختلف محیط زیست (فیزیکی، زیستی، اجتماعی و اقتصادی)

تعریف اکوسیستم (بوم سازگان) و انواع آن

محیط زیست ایران

تکلیف عملکردی:

از دانشجویان بخواهید که با یک گزارش تصویری، نمایی از محیط زیست محل زندگی خود شامل نوع اکوسیستم و انواع منابع موجود ارائه دهند (بهتر است که این گزارش بدون استفاده از کاغذ باشد).

▪ شناخت انواع آلودگی ها و اثرات محیط زیستی:

تعریف آلودگی و اثر

انواع آلودگی ها و اثرات محیط زیستی

مدیریت پسماند و پساب و بازیافت

تکلیف عملکردی:

گفتگوهای گروهی درباره امکان و چگونگی آموزش انواع آلودگی ها و اثرات محیط زیستی در مدارس ایران و برحسب پایه

**فعالیت خاص:** تدارک سفری آموزشی برای بازدید از یک کارخانه، تصفیه خانه، مرکز بازیافت، تهیه کمپوست یا غیره

تکلیف عملکردی:



از دانشجویان بخواهید که در تدارک سفر همکاری کنند و در هنگام بازدید بدرستی انواع آلودگی ها و اثرات را ارزیابی و به راهکارهای اصلاحی اشاره نمایند.

#### ▪ شناخت حفاظت و حمایت از محیط زیست

تعریف حفاظت و حمایت از محیط زیست

معرفی انواع روش های حفاظتی و شیوه صحیح مصرف

معرفی برخی از قوانین، ضوابط و کنوانسیون های محیط زیستی

تکلیف عملکردی:

گفتگوهای گروهی درباره امکان و چگونگی آموزش و بکارگیری انواع روش های حفاظتی و شیوه صحیح مصرف برحسب پایه

**فعالیت خاص:** نمایش فیلم یا اسلایدی در زمینه انواع شیوه های حفاظتی

تکلیف عملکردی:

از دانشجویان بخواهید که به جامعه کوچکی برحسب انتخاب خود، یک یا چند روش حفاظت و شیوه صحیح مصرف را آموزش دهند و بازخورد آموزش های خود و میزان همکاری جامعه مخاطب را گزارش دهند.

#### ▪ ارائه مبانی آموزش محیط زیست و شناخت روش ها

تعریف آموزش محیط زیست

معرفی انواع روش های آموزش محیط زیست با توجه به پایه مورد آموزش

معرفی انواع رسانه ها و وسایل کمک آموزشی

تکلیف عملکردی:

گفتگوهای گروهی درباره امکان و چگونگی آموزش محیط زیست و انواع روش ها، رسانه ها و وسایل کمک آموزشی مناسب برحسب پایه

**فعالیت خاص:** نمایش اسلاید یا وسایل مختلف انواع روش های آموزش محیط زیست

تکلیف عملکردی:

از دانشجویان بخواهید که به یک مدرسه برحسب انتخاب خود مراجعه کنند و پس از هماهنگی های لازم با مدرسه، برای دو یا سه ساعت بصورت فوق برنامه برحسب پایه، موضوعی از محیط زیست را با وسایل و روش های مناسب آموزش دهند. اینکار می تواند در روزهای تقویم محیط زیستی<sup>۱</sup> ایران انجام شود. ارائه گزارش تصویری بصورت فیلم یا عکس الزامی است.

<sup>۱</sup> - تقویم محیط زیستی در دفتر آموزش و مشارکت عمومی سازمان حفاظت محیط زیست موجود است.



### ۳-راهنمای تدریس و یادگیری

در این درس، فرایند یادگیری با مشارکت همه جانبه مدرس و دانشجومعلم صورت می‌پذیرد. باید تلاش گردد تا ساختار جلسه‌ها به گونه‌ای باشد که همه‌ی افراد در فرایند یادگیری مشارکت داشته باشند. باور بر این است که گفت و شنودی که در نشست آموزشی به منظور وقوع یادگیری صورت می‌گیرد، تنها میان مدرس و دانشجویان نیست، بلکه میان خود دانشجویان با هم نیز هست. از این رو در این درس با طراحی فعالیت‌های یادگیری زمینه‌ای فراهم شده است تا دانشجویان بتوانند در گروه‌های کوچک (دو تا شش نفره) با هم کار کنند که با توجه به موقعیت‌های مختلف، ترکیب این گروه‌ها می‌تواند توسط مدرس یا خود دانشجویان تعیین گردد. همچنین پیشنهاد می‌شود کارهایی که در خارج از کلاس توسط دانشجو (دانشجویان) انجام می‌گردد و به صورت گزارش به کلاس ارائه می‌شود پیش از آن که به مدرس تحویل داده شود توسط دانشجو (دانشجویان) دیگر نیز خوانده شود و پس خوراند آن دانشجو بر روی آن کار آورده شود. لازم به ذکر است که در برخی از مباحث فعالیت‌های یادگیری به صورت پیشنهادی نیز مطرح شده‌اند و با توجه به موقعیتی که دانشجویان و مدرس در آن قرار دارند می‌توانند تغییر یابند. برای تسهیل در وقوع یادگیری، در آغاز هر نشست تلاش شود به شیوه‌های گوناگونی نخست نیازها و منابع یادگیری مرتبط با محتوایی که قرار است ارائه شود سنجش شود تا تجربه‌ها و دانش پیشین دانشجویان نسبت به آن محتوا آشکار گردد. پس از آن محتوای تازه ارائه گردد و سپس زمینه‌ای فراهم گردد تا دانشجو بتواند با محتوای ارائه شده کاری انجام دهد و آن را به بافت زندگی خود مرتبط سازد. در هر نشست تلاش شود به تمام پرسش‌هایی که برای دانشجومعلم پدید آمده است پاسخ داده شود.

### ۴-منابع آموزشی

#### منبع اصلی:

- منتظری مقدم، علی و احمدی، فاطمه زهرا (۱۳۹۹). کلیات سلامت همگانی. تهران: انتشارات دانشگاه فرهنگیان.
- حاتمی، حسین و همکاران (۱۳۹۸). کتاب جامع بهداشت عمومی. تهران: ارجمند.

#### منبع فرعی:

- رجائی، سیدمهدی؛ سرشوق، محمدحامد و نبی‌پور، فاطمه‌سادات (۱۳۹۷). سلامت، بهداشت و صیانت از محیط زیست: درس مشترک کلیه رشته‌ها در دانشگاه فرهنگیان. ایلام: صبح آزاد.

### ۵-راهنمای ارزشیابی یادگیری

- **ارزشیابی تکوینی:** این ارزشیابی به صورت خود ارزشیابی دانشجو انجام می‌گیرد و یافته‌های به دست آمده از آن در ارزشیابی پایانی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- **ارزشیابی پایانی:** سهم آزمون پایانی پنجاه درصد است.
- **ارزشیابی پوشه‌کار:** تمام فعالیت‌های یادگیری انجام شده توسط دانشجو و برنامه‌ها و پیامهای طراحی شده توسط او در پوشه‌ای گرد آمده و در اختیار مدرس قرار می‌گیرد. ارزشیابی این پوشه نخست از طریق پاسخگویی به فرم خود ارزشیابی توسط خود دانشجو و سپس توسط مدرس صورت می‌گیرد. پر آشکار است که کیفیت خود ارزشیابی دانشجو نیز در تصمیم‌گیری مدرس در هنگام ارزشیابی نقش دارد. سهم این ارزشیابی نیز پنجاه درصد است (فرایند تدوین پوشه کار: سی درصد و خود پوشه کار به عنوان یک فراورده: بیست درصد).



## سرفصل درس «فلسفه تربیتی اسلام»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

این درس که به بررسی چیستی، چرایی و چگونگی تربیت اسلامی می‌پردازد، حداقل از سه جهت در نظام تربیت معلم جمهوری اسلامی ایران ضرورت می‌یابد:

۱- با توجه به مبتنی بودن تربیت و عمل تربیتی بر فهم صحیح عامل آن نسبت به جهان، انسان و ابعاد وجودی او و چگونگی حیات، رشد و تکامل و سعادت وی، زمینه‌سازی برای دست‌یافتن معلمان کشور به نوعی درک و فهم شخصی نسبتاً عمیق و فلسفی از این حقایق با تکیه بر مبانی و معارف اسلامی اهمیت خواهد یافت.

۲- از منظری اجتماعی، هر جامعه‌ای به یک نظام اندیشه‌ای-ارزشی متناسب با آرمان‌های خود متعهد بوده و صورت پذیرفتن تربیت در آن جامعه در چارچوب این نظام، زمینه‌ساز انسجام و رشد اجتماعی مطلوب آن خواهد بود. به همین خاطر، آشنا شدن معلمان و عاملان تربیت در یک جامعه اسلامی با بنیان‌های نظام تربیتی اسلامی -به عنوان فلسفه تربیتی مبتنی بر آرمان اجتماعی جامعه، متناسب با فرهنگ آن و مورد پذیرش عمومی- از ضرورت‌های نظام تربیت معلم است.

۳- در حال حاضر، تحول بنیادین آموزش و پرورش در جمهوری اسلامی ایران یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های مربوط به این نهاد است و این تحول، بدون مشارکت فعال و آگاهانه همه کارگزاران این نهاد -خصوصاً معلمان- تحقق‌پذیر نخواهد بود. ایده‌ها و برنامه‌های مربوط به این تحول نیز -همانند هر برنامه دیگری- بر پایه برخی اندیشه‌ها و ارزش‌های بنیادین نهاده شده که در این درس به آنها پرداخته خواهد شد.

نام درس به فارسی: فلسفه تربیتی اسلام نام درس به انگلیسی: <i>Philosophy of Islamic Education</i>	<b>مشخصات درس</b> <b>نوع درس:</b> نظری <b>تعداد واحد:</b> ۳ واحد <b>تعداد ساعت:</b> ۴۸ ساعت <b>شایستگی کلیدی:</b> تربیت اسلامی <b>دروس پیش‌نیاز:</b> - <b>تخصص موردنیاز برای تدریس:</b> اساتید دارای مجوز
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b> ۱- مهم‌ترین بنیادهای نظری و مؤلفه‌های نظام تربیت اسلامی را به خوبی درک نماید. ۲- فلسفه تربیتی شخصی خود را -به عنوان چارچوب فکری و ارزشی عمل در موقعیت‌های تربیتی- شکل دهد. ۳- به ارزیابی واقعیت‌های تربیتی موجود در کشور بر پایه مبانی و اصول تربیت اسلامی بپردازد.	

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### بخش اول: آشنایی با فلسفه تربیت اسلامی، پیشینه و اهمیت آن (۴ جلسه)

- معنای «فلسفه»، «تربیت» و «فلسفه تربیت»
- پیشینه و قلمرو فلسفه تربیت
- معانی و مراتب متنوع فلسفه تربیت (تاریخی، نظری، شخصی، سازمانی و اجتماعی)



- «فلسفه تربیت اسلامی»، «نظام تربیت اسلامی» و نسبت آن دو
- تحول بنیادین در نظام آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران و مبانی فلسفی آن (به عنوان فلسفه تربیتی اجتماع)
- اهمیت و ضرورت فلسفه تربیت برای معلمان و عاملان تربیت با تمرکز بر:
- شکل دادن به فلسفه تربیتی شخصی
- آگاهی نسبت به فلسفه تربیتی اجتماع

### بخش دوم: مهم‌ترین مبانی تربیت اسلامی و دلالت‌های آن در تربیت (۱۲ جلسه)

- مبانی هستی‌شناختی
- مبانی انسان‌شناختی<sup>۱</sup>
- مبانی معرفت‌شناختی
- مبانی ارزش‌شناختی
- مبانی دین‌شناختی
- با هم‌نگری مبانی

### بخش سوم: تبیین چیستی تربیت اسلامی و ویژگی‌های آن (۳ جلسه)

- اهمیت تعریف تربیت و دیدگاه‌های مختلف درباره آن
- تعریف تربیت بر پایه مبانی فلسفی تربیت اسلامی
- مهم‌ترین مفاهیم و مؤلفه‌های معنایی تعریف
- مهم‌ترین ویژگی‌های تربیت

### بخش چهارم: اهداف تربیت اسلامی (۴ جلسه)

- چیستی اهداف تربیتی و اهمیت آنها
- انواع و سطوح مختلف اهداف (غایی و میانی، طولی و عرضی، عام و خاص، بر حسب ساحت‌ها،...)
- غایت / هدف نهایی در تربیت اسلامی
- اهداف میانی در تربیت اسلامی و انواع طبقه‌بندی آنها

### بخش پنجم: اصول تربیت اسلامی (۵ جلسه)

- چیستی اصول تربیتی و نسبت آنها با مبانی (و دیگر مؤلفه‌های نظام تربیت اسلامی)
- انواع و سطوح مختلف اصول تربیتی (عام و خاص، ناظر به فرآیند کلان تربیت یا رابطه بین فردی (بر حسب مخاطب)، بر حسب ساحت، بر حسب مراحل،...)
- مهم‌ترین اصول عام تربیت اسلامی
- مهم‌ترین اصول خاص تربیت اسلامی

<sup>۱</sup> - در ضمن مبانی انسان‌شناختی، به مراحل تربیت از دیدگاه اسلامی نیز به اختصار پرداخته می‌شود.





### بخش ششم: عوامل و موانع تربیت اسلامی (۴ جلسه)

- مقصود از عوامل و موانع تربیت و نسبت آنها با دیگر مؤلفه‌های نظام تربیت اسلامی
- طبقه‌بندی‌های مختلف عوامل و موانع (سهیم و مؤثر، درونی و بیرونی، در اختیار و خارج از اختیار، مختار و غیرمختار،...)

- مهم‌ترین عوامل و موانع تربیت اسلامی

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

- در بحث از مبانی، توجه بیشتر نسبت به مبانی اثرگذار در تعریف تربیت و هم‌چنین، توجه به ملموس کردن دلالت‌های عملی و عینی مبانی در فرآیند تربیت
- استفاده از روش‌های بحث گروهی درباره مباحث اساسی برای کمک به دانشجو معلمان برای شکل گرفتن فلسفه شخصی
- استفاده از فعالیت‌های تحلیلی، مقایسه‌ای و ارزیابی وضعیت‌های واقعی و فرضی تربیتی از جهت میزان انطباق آنها با مبانی و اصول تربیت اسلامی به منظور کمک به درونی شدن مباحث و خارج شدن درس از حالت انتزاعی

### ۴. منابع آموزشی

- ۱- وزارت آموزش و پرورش (۱۳۹۰)، **مبانی نظری تحول بنیادین در نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی جمهوری اسلامی ایران**، بخش نخست: فلسفه تربیت در جمهوری اسلامی ایران.
- ۲- صادق‌زاده قمصری، علیرضا و حسنی، محمد (۱۳۹۶)، **تبیینی از فلسفه تربیت در جمهوری اسلامی ایران**، تهران: شورای عالی آموزش و پرورش.
- ۳- گروه نویسندگان، زیر نظر آیت‌الله مصباح یزدی (۱۳۹۰)، **فلسفه تعلیم و تربیت اسلامی**، تهران: انتشارات مدرسه.
- ۴- جمعی از نویسندگان (۱۳۹۷)، **درآمدی بر نظام‌نامه تربیتی المصطفی (صلی‌الله‌علیه‌وآله)**، قم: مرکز بین‌المللی ترجمه و نشر المصطفی.
- ۵- بهشتی، محمد (۱۳۸۸)، **مبانی تربیت در قرآن**، تهران: پژوهشگاه فرهنگ و اندیشه اسلامی.
- ۶- باقری، خسرو (۱۳۹۰)، **درآمدی بر فلسفه تعلیم و تربیت در جمهوری اسلامی ایران**، جلد اول، تهران: انتشارات علمی و فرهنگی.

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

- ارزشیابی پایانی: آزمون مباحث نظری به میزان ۱۰ نمره
- ارزشیابی فرآیند: عملکرد دانشجو در فعالیت‌های یادگیری پیش‌بینی شده و مشارکت در فعالیت‌ها ۵ نمره
- ارزشیابی پوشه کار: مجموعه تکالیف عملکردی ۵ نمره
- ارزشیابی از یادگیرنده بر اساس فعالیت یادگیری در طول ترم، تکالیف عملکردی و آزمون پایان ترم انجام می‌شود. مبنای ارزشیابی تکالیف (یادگیری و عملکردی) ملاک‌ها و سطوح پیامدهای یادگیری تعیین شده است.



## سرفصل درس «اسناد، قوانین و سازمان آموزش و پرورش در جمهوری اسلامی ایران»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

از جمله ویژگی‌هایی تربیت رسمی و عمومی قانونمند بودن است. سازو کارها اهداف و ابعاد دیگر این نوع تربیت مبتنی بر قوانین و مقرراتی است که توسط مراجع قانونگذار و تصمیم‌گذار تدوین و تصویب شده است. عمل تربیت در بستر تربیت رسمی و عمومی مبتنی بر این قوانین و مقررات است. از این رو معلم به عنوان کارگزاری که در این بستر به عمل تربیت اقدام می‌کند لازم است با این بستر و زمینه آگاهی و معرفت داشته باشد. یعنی که شناخت و فهم عمیق از اسناد راهبردی، قوانین و مقررات و سازمان این نهاد از لوازم و پیش نیازهای ضروری برای ایفای نقش‌های حرفه‌ای معلمی است که دانشجو معلمان باید به کسب آن نایل آیند.

<p>نام درس به فارسی: اسناد، قوانین و سازمان آموزش و پرورش در جمهوری اسلامی ایران</p> <p>نام درس به انگلیسی:</p> <p><i>Documents, rules and structures of Education in Islamic Republic of Iran</i></p>	<p><b>مشخصات درس</b></p> <p>نوع درس: نظری</p> <p>تعداد واحد: ۲ واحد</p> <p>تعداد ساعت: ۳۲ ساعت</p> <p>شایستگی کلیدی: تربیت اسلامی</p> <p>دروس پیش‌نیاز: -</p> <p>استاد متخصص برای تدریس: اساتید دارای مجوز</p>
<p><b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b></p> <p>۱- موقعیت‌های تربیتی (عمل فردی و طرح‌ها و برنامه‌ها و فعالیت‌های سازمان‌های تربیت رسمی) را از منظر اسناد تحول بنیادین تبیین و مقایسه کند.</p> <p>۲- موقعیت‌های تربیتی (عمل فردی و طرح‌ها و برنامه‌ها و فعالیت‌های سازمان‌های تربیتی) را از منظر قوانین و مقررات نقد کند.</p> <p>۳- هماهنگی و تناسب سازمان و قوانین نظام تربیت رسمی و عمومی را با اسناد راهبردی و رهنامه بررسی و نقد نماید.</p>	

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

#### فصل اول: تربیت رسمی عمومی در جمهوری اسلامی ایران

- تاریخچه تربیت رسمی عمومی
- ضرورت و اهمیت تربیت رسمی عمومی
- مبانی سیاسی
- مبانی حقوقی
- مبانی جامعه‌شناختی
- مبانی روانشناختی

#### فصل دوم: اسناد مرتبط با آموزش و پرورش

- سند بیست ساله جمهوری اسلامی ایران



- نقشه جامع علمی کشور
- سند مبانی نظری تحول بنیادین نظام تعلیم و تربیت رسمی و عمومی
- سند تحول بنیادین آموزش و پرورش
  - الگوی نظری ساحت‌های تربیت
  - چرخش‌های اساسی در تربیت رسمی عمومی
- سند برنامه درسی ملی
  - چشم انداز و اصول برنامه درسی ملی
  - رویکرد برنامه درسی ملی
  - حوزه‌های تربیت و یادگیری

#### **تکالیف عملکردی:**

- نقد و بررسی راهکارهای سند تحول از منظر ارتباط با مبانی نظری
- نقد و بررسی سند تحول از منظر سازگاری درونی عناصر و مولفه‌ها و راهکارها
- نقد و بررسی سند برنامه درسی ملی از منظر ارتباط با مبانی نظری
- نقد و بررسی سند برنامه درسی ملی از منظر سازگاری درونی
- نقد هر یک از حوزه‌های یادگیری در تناسب با مبانی نظری و اسناد بالادستی

#### **فصل سوم: نهادها و مراجع سیاست‌گذار و قانون‌گذار در نظام آموزش و پرورش ایران**

- مجلس شورای اسلامی
- مجمع تشخیص مصلحت نظام
- شورای عالی انقلاب فرهنگی
- شورای عالی اداری
- شورای عالی آموزش و پرورش و قوانین آن
- شورای آموزش و پرورش استان و منطقه و قوانین آن

#### **فصل چهارم: قوانین و مصوبات آموزش و پرورش**

- معرفی آیین نامه و بخشنامه
- آیین نامه اجرایی مدارس
- آیین نامه امتحانات
- آموزش و پرورش تلفیقی
- شرایط احراز مدیریت مدارس
- زمان آموزش



### فصل پنجم: ساختار تشکیلاتی وزارت آموزش و پرورش

- سازمان اداری و تشکیلاتی گذشته و اکنون آموزش و پرورش
- دفتر وزارتی و معاونت‌های آموزش و پرورش
- ساختار اداری در سطح استان و منطقه و مدرسه
- دانشگاه‌های وابسته به آموزش و پرورش
  - دانشگاه فرهنگیان
  - دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

### فعالیت یادگیری:

- بحث در باره تناسب قوانین و مقررات موجود با همدیگر
- بحث در باره دلایل تغییر در برخی قوانین و مقررات
- بحث در باره قوانین و مقررات و نقد آنها
- بحث و بررسی ساختار اداری استانی منطقه ای
- بحث در باره سازمانهای وابسته مانند سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، نهضت سواد آموزی، کانون پرورش فکری و سازمان نوسازی

### تکالیف عملکردی:

- بررسی و ارائه گزارش از سازمان اداری اداره کل یک استان یا یک منطقه
- بررسی و ارائه گزارش از اهداف و ساختار اداری یکی از سازمان های وابسته

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

- ارائه محتوای مباحث به روش توضیحی همراه با بهره گیری روش پرسش و پاسخ توسط استاد و در مواقع لازم استفاده از روش بحث گروهی
- پیش مطالعه و تحقیق فردی برای حضور فعال تر در مباحث کلاسی و ارائه گزارش پیش مطالعه به کلاس و استاد به صورت مکتوب توسط دانشجو
- انجام فعالیت‌های یادگیری مربوط به هر بحث به روش فردی یا گروهی در کلاس یا خارج از کلاس و ارائه به استاد به روش مکتوب توسط دانشجو و بررسی و اعلام نظر به موقع استاد درس

### ۴. منابع آموزشی

#### منابع اصلی:

- مظاهری، حسن (۱۳۹۹). اسناد، قوانین و ساختار آموزش و پرورش. تهران: انتشارات دانشگاه فرهنگیان
- صافی، احمد (۱۳۸۵). سازمان و قوانین آموزش و پرورش. انتشارات سمت.



## منابع فرعی:

- شورای عالی انقلاب فرهنگی (۱۳۹۰)، مبانی نظری تحول بنیادین در نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی جمهوری اسلامی ایران، بخش‌های دوم و سوم با عنوان‌های: «فلسفه تربیت رسمی و عمومی در جمهوری اسلامی ایران» و «رهنامه نظام تربیت رسمی و عمومی در جمهوری اسلامی ایران»، شورای عالی آموزش و پرورش و شورای عالی انقلاب فرهنگی، تهران.
- شورای عالی انقلاب فرهنگی (۱۳۹۰). سند تحول بنیادین آموزش و پرورش.
- شورای عالی انقلاب فرهنگی (۱۳۹۰). سند برنامه درسی ملی. وزارت آموزش و پرورش.
- علم‌الهدی، جمیل (۱۳۹۱)، نظریه اسلامی تعلیم و تربیت (مبانی آموزش رسمی)، انتشارات دانشگاه امام صادق (ع)، تهران.
- سایت وزارت آموزش و پرورش: [www.medu.ir/Portal/Home](http://www.medu.ir/Portal/Home)
- سایت شورای عالی انقلاب فرهنگی: <http://sccr.ir/pages>
- سایت دولت: <http://dolat.ir>

## ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

ارزشیابی پایانی: آزمون مباحث نظری به میزان ۱۰ نمره

ارزشیابی فرآیند: عملکرد دانشجو در فعالیت‌های یادگیری پیش‌بینی شده و مشارکت در فعالیت‌ها ۵ نمره

ارزیابی پوشه کار: مجموعه تکالیف عملکردی ۵ نمره

ارزشیابی از یادگیرنده بر اساس تکالیف یادگیری در طول ترم، تکالیف عملکردی و آزمون پایان ترم انجام می‌شود. مبنای ارزیابی تکالیف (یادگیری و عملکردی) ملاک‌ها و سطوح پیامدهای یادگیری تعیین شده است.



## سرفصل درس «سیره تربیتی پیامبر (صلی الله علیه و آله) و اهل بیت (علیهم السلام)»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

یکی از وظایف مهم و اساسی پیامبر صلی الله علیه و آله تعلیم و تربیت مردم و هدایت آنان به سوی توحید و دیگر آموزه های اسلامی است و این سخن ایشان که «من معلم مبعوث شدم» تأکید و تأییدی بر این مدعاست. اهل بیت آن حضرت علیهم السلام نیز همین وظیفه خطیر را پس از ایشان بر عهده داشته و دارند. از این روی، سیره این بزرگواران گنجینه ای است سرشار از آموزه های تربیتی در زمینه تربیت اسلامی که افزون بر کارایی و اثربخشی از بالاترین اعتبار نیز برخوردار است و رهنمودهای عملی فراوانی برای معلمان دارد و چون چراغی فروزان راهنمای معلمان در فعالیتهای تعلیم و تربیتی آنان است. در این واحد معلمان با اصول و روشهای تربیتی پیامبر صلی الله علیه و آله و اهل بیت علیهم السلام در ساحت های تربیت کودک، تربیت اعتقادی، تربیت عبادی و تربیت اخلاقی، تربیت اجتماعی و تربیت علمی آشنا شده و توانایی می یابند وضعیت مطلوب تربیتی برای دانش آموزان خود را در این ساحتها تشخیص داده و فعالیت ها و اقدامات رایج تربیتی را بر اساس معیارهای به دست آمده از سیره تربیتی معصومان علیهم السلام ارزیابی و نقد کنند.

نام درس: سیره تربیتی پیامبر (ص) و اهل بیت (ع)	مشخصات درس
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b> مفهوم، اهمیت و منابع سیره تربیتی، اصول و روشهای تربیتی را در سیره پیامبر صلی الله علیه و آله و اهل بیت علیهم السلام در ساحت تربیت اعتقادی، عبادی و اخلاقی توصیف و تحلیل کند. بر اساس اصول و روشهای تربیتی معصومان علیهم السلام، وضعیت موجود تربیتی در ساحت های تربیت اعتقادی، عبادی و اخلاقی را شناسایی و وضعیت مطلوب تربیتی را ترسیم و هر دو وضع را تحلیل کند. بر اساس اصول و روشهای تربیتی معصومان علیهم السلام، فعالیت ها و اقدامات تربیتی رایج را در زمینه تربیت اعتقادی، عبادی و اخلاقی ارزیابی و نقد کند.	نوع درس: نظری
	تعداد واحد: ۲ واحد
	تعداد ساعت: ۳۲
	شایستگی کلیدی: تربیت اسلامی
	دروس پیش نیاز: -
	استاد متخصص برای تدریس: اساتید دارای مجوز

### ۲. فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

#### فصل ۱: چیستی و ضرورت سیره تربیتی پیامبر (ص) و اهل بیت (ع)

- تعریف سیره، سنت، تربیت، سیره تربیتی
- حجیت و اعتبار سیره
- دلالتها و کارکردهای سیره
- منابع سیره
- ضرورت آشنایی با سیره تربیتی پیامبر صلی الله علیه و آله و اهل بیت علیهم السلام

#### فصل ۲: تربیت کودک

- اصول تربیت کودک
- روشهای تربیت کودک



### فصل ۳: تربیت اعتقادی

- روشهای پرورش شناخت و ایمان به خدا
- روشهای پرورش شناخت و ایمان به پیامبر صلی الله علیه و آله
- روشهای پرورش شناخت و ایمان به امامت
- روشهای پرورش شناخت و ایمان به معاد

### فصل ۴: تربیت عبادی

- آموزش قرآن
- آموزش ذکر و دعا
- آموزش نماز
- آموزش روزه

### فصل ۵: تربیت اخلاقی

- اصول تربیت اخلاقی
- روشهای زمینه ساز در تربیت اخلاقی
- روشهای پرورش آگاهی و بصیرت اخلاقی
- روشهای پرورش گرایشها و عاداتهای مطلوب اخلاقی
- روشهای اصلاح رفتارهای نامطلوب

### فصل ۶: تربیت اجتماعی

- اصول تربیت اجتماعی
- روشهای تربیت اجتماعی

### فصل ۷: تربیت علمی

- اصول آموزشی در سیره معصومین ع
- روشهای آموزشی در سیره معصومین ع

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

- ارائه محتوای مباحث به روش توضیحی همراه با بهره گیری روش پرسش و پاسخ توسط استاد و در مواقع لازم استفاده از روش بحث گروهی
- پیش مطالعه و تحقیق فردی برای حضور فعال تر در مباحث کلاسی و ارائه گزارش پیش مطالعه به کلاس و استاد به صورت مکتوب توسط دانشجو
- انجام فعالیت های یادگیری مربوط به هر بحث به روش فردی یا گروهی در کلاس یا خارج از کلاس و ارائه به استاد به روش مکتوب توسط دانشجو و بررسی و اعلام نظر به موقع استاد درس

### ۴. منابع آموزشی

منابع اصلی:





- حسینی زاده، سیدعلی و داودی محمد (۱۳۹۷). سیره تربیتی پیامبر (ص) و اهل بیت (ع). دانشگاه فرهنگیان، پژوهشگاه حوزه و دانشگاه، سمت

#### منابع فرعی:

- طوسی، اسدالله (۱۳۹۳). سیره تربیتی و اخلاقی پیامبر و اهل بیت (علیهم السلام) در خانه و خانواده. تهران: انتشارات موسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی (ره).
- طباطبایی، محمد حسین، سنن النبی، ترجمه و تحقیق محمد هادی فقهی، تهران: اسلامیه، ۱۳۵۴ ش.
- مرتضی، مطهری (۱۳۸۰). سیری در سیره نبوی. تهران: انتشارات صدرا

#### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

- ارزشیابی پایانی: آزمون مباحث نظری به میزان ۱۰ نمره
- ارزشیابی فرآیند: عملکرد دانشجو در فعالیت‌های یادگیری پیش بینی شده و مشارکت در فعالیت‌ها ۵ نمره
- ارزیابی پوشه کار: مجموعه تکالیف عملکردی ۵ نمره
- ارزشیابی از یادگیرنده بر اساس تکالیف یادگیری در طول ترم، تکالیف عملکردی و آزمون پایان ترم انجام می‌شود. مبنای ارزیابی تکالیف (یادگیری و عملکردی) ملاک‌ها و سطوح پیامدهای یادگیری تعیین شده است.



## سرفصل درس «اخلاق معلّمی از دیدگاه اسلام»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

در معارف اسلامی، علاوه بر تأکید نسبت به اهمیت اخلاق پسندیده و رفتار اخلاقی صحیح نسبت به همگان، تخلق به اخلاق نیکو برای اهل علم (اعم از دانشمندان، فراهندگان و فراگیران دانش) بسیار پراهمیت و ضروری شمرده شده است؛ به گونه‌ای که می‌توان ادعا کرد در میراث علمی مسلمانان، علم و اخلاق همیشه با یکدیگر توأم بوده و از منظری الهی به آنها نگریسته شده است. در نگاه اسلامی، علم و علم‌آموزی بدون اخلاق، نه تنها کمال‌آور نیست، بلکه زمینه‌ساز انحطاط استاد و شاگرد خواهد بود. معلّم نه تنها برای کمال خویش به اخلاق نیازمند است، بلکه از آن جهت که (خصوصاً از جانب شاگردان) به عنوان الگو شناخته می‌شود، می‌بایست شخصیتی اخلاقی داشته و به گونه‌ای اخلاقی عمل نماید. هم‌چنین از سوی دیگر، فعالیت در موقعیت معلّمی و در نهادها و محیط‌های تربیتی نیازمند آن است که از میان انبوه اوصاف و رفتارهای اخلاقی، برخی از آنها که در این موقعیت‌ها و محیط‌ها زمینه کاربرد / ابتلای بیشتری دارند، به صورت ویژه‌ای مورد توجه قرار گیرند تا معلم بتواند به خوبی با مسائل، چالش‌ها و موارد تزامم‌آمیز اخلاقی مرتبط با فعالیت خود و چگونگی مواجهه مناسب با آنها آشنا گردد.

<p>نام درس به فارسی: اخلاق معلّمی از دیدگاه اسلام</p> <p>نام درس به انگلیسی: Morals of Teaching in Islam</p>	<p><b>مشخصات درس</b></p> <p>نوع درس: نظری</p>
<p><b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b></p> <p>۱- مهم‌ترین ملکات اخلاقی و آداب باطنی و ظاهری مطلوب برای معلم از دیدگاه اسلام را بشناسد و در جهت آراسته شدن به آنها اقدام نماید.</p> <p>۲- مهم‌ترین مسائل و چالش‌های اخلاقی در موقعیت‌ها و سازمان‌های تربیتی (خصوصاً مدرسه) را درک و تحلیل نموده و توانایی مواجهه صحیح با آنها را کسب نماید.</p> <p>۳- با شناخت اصول و قواعد حل تزامم‌های اخلاقی و شناسایی مناسب موقعیت‌های تزامم‌آمیز اخلاقی، بتواند با تکیه بر اصول و قواعد تصمیم مناسب اتخاذ نماید.</p>	<p>تعداد واحد: ۲ واحد</p> <p>تعداد ساعت: ۳۲ ساعت</p> <p>شایستگی کلیدی: تربیت اسلامی</p> <p>دروس پیش‌نیاز: -</p> <p>تخصص موردنیاز برای تدریس: اساتید دارای مجوز</p>

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### بخش اول: چیستی و اهمیت «اخلاق معلّمی» در اسلام (۲ جلسه)

- چیستی «علم اخلاق» و نسبت میان خلقیات (ملکات)، آداب و اعمال
- «علم اخلاق اسلامی»، «اخلاق تعلیم و تربیت» و «اخلاق معلّمی» و نسبت میان آنها
- اهمیت و ضرورت اخلاق و آداب معلّمی در معارف اسلامی و در میان اندیشمندان مسلمان
- نسبت میان «اخلاق معلّمی» از دیدگاه اسلام و قلمروهای «اخلاق حرفه‌ای (Professional Ethics)» و «اخلاق کاربردی (Applied Ethics)» در ادبیات مدرن



- اخلاق فردی و اخلاق سازمانی و نسبت میان آن دو

**بخش دوم: مهم‌ترین خلیقات و آداب باطنی و ظاهری معلمی از دیدگاه اسلام (در ضمن محورهای: تبیین مفهومی و مصداقی، زمینه‌های ایجاد و تقویت، پیامدها و نتایج، خلیقات، حالات و رفتارهای مخالف / ناسازگار / تضعیف‌کننده) (۱۰ جلسه)**

\* در ارتباط با خداوند:

- اخلاص و انگیزه الهی

- توکل و استعانت از خداوند در انجام وظیفه الهی

\* در ارتباط با خود:

- متانت و وقار

- مناعت طبع و عزت نفس

- خودسازی و هماهنگی عمل با علم (عمل کردن به دانسته‌ها)

- نظم و انضباط

- تعهد و احساس مسئولیت (پرهیز از پذیرش مسئولیت بدون کسب صلاحیت‌های شخصیتی، علمی و مهارتی

مورد نیاز)

- حفظ حرمت علم و مقام معلمی

- پاکیزگی و آراستگی ظاهری متناسب

\* در ارتباط با دیگران:

\*\* با شاگردان:

- حلم و بردباری در مواجهه با شاگردان

- عفو و گذشت نسبت به شاگردان

- خیرخواهی و دلسوزی نسبت به شاگردان

- محبت، خوش‌رویی و نرم‌خویی نسبت به شاگردان

- تواضع و فروتنی در برابر شاگردان

- حفظ حرمت شاگردان

- رعایت عدالت میان شاگردان

- امانتداری نسبت به اسرار شاگردان

- کوشش در بذل دانش و دریغ نکردن از انتقال آن به شاگردان

- اذعان به ندانستن در جایی که پاسخ پرسشی را نمی‌داند

- رعایت آداب سخن گفتن و سخن شنیدن (رسا بودن، رعایت ادب، احترام و اعتدال در سخن،

پرهیز از شوخی زیاد، پرهیز از عتاب و تندزبانی، خوب گوش کردن، پرهیز از قطع سخن مخاطب،...)

\*\* با همکاران:



- رعایت حرمت همکاران
- تواضع و فروتنی در برابر همکاران
- حفظ اسرار همکاران
- همکاری و همیاری با همکاران
- رعایت آداب سخن گفتن و سخن شنیدن (رسا بودن، رعایت ادب، احترام و اعتدال در سخن، پرهیز از شوخی زیاد، پرهیز از عتاب و تندزبانی، خوب گوش کردن، پرهیز از قطع سخن مخاطب،...)
- \*\* با والدین شاگردان:

- رعایت حرمت والدین
- تواضع و فروتنی نسبت به والدین
- حفظ اسرار مربوط به والدین
- راهنمایی والدین در مسائل مربوط به شاگردان و خیرخواهی نسبت به آنان
- رعایت ادب نسبت به والدین

### **بخش سوم: مهم ترین مسائل و چالش های اخلاقی در موقعیت ها و سازمان های تربیتی (۲ جلسه)**

موقعیت های آسیب زاء، مسائل و چالش های اخلاقی در:

- تدریس
- اداره کلاس
- ارزشیابی
- روابط میان دانش آموزان
- ارتباط با همکاران
- ارتباط با والدین دانش آموزان
- مدرسه و مدیریت آن
- مهم ترین آفت ها و آسیب های حرفه معلمی از منظر اخلاقی

### **بخش چهارم: تزاخم / تعارض اخلاقی (در موقعیت ها و سازمان های تربیتی) و چگونگی حل آنها (۲ جلسه)**

- چستی تزاخم / تعارض اخلاقی و خاستگاه نظری و عملی آن
- مهم ترین دیدگاه ها و رویکردهای مواجهه با تزاخم / تعارض اخلاقی
- اصول و قواعد تصمیم گیری در موارد تزاخم / تعارض اخلاقی بر اساس مبانی و معارف اسلامی

### **۳. راهبردهای تدریس و یادگیری**

- ارجاع دانشجومعلمان به منابع برای پیش مطالعه و اختصاص فرصت کلاس به حل ابهامات نظری و مفهومی و خصوصاً تأکید بر مصداق یابی مباحث در موقعیت های واقعی و انضمامی تربیتی



- استفاده از روش‌های مشارکت‌جویانه و بحث گروهی برای درگیر شدن فعال دانشجومعلم با مباحث
- بهره‌گیری (استاد، دانشجومعلم) از معلمان و فرهنگیان با تجربه و پیشکسوت برای شناسایی و بررسی مسائل و چالش‌های اخلاقی در موقعیت‌ها و محیط‌های تربیتی
- در تدریس اخلاق و آداب در ارتباط با دیگران، می‌توان اخلاق و آدابی را که در مواجهه با هر سه گروه شاگردان، همکاران و والدین مشترک هستند، در ابتدا به عنوان «اخلاق و آداب مشترک در ارتباط با دیگران» تدریس نمود و پس از آن، به اخلاق و آداب اختصاصی هر گروه پرداخت.

#### ۴. منابع آموزشی

##### \* بخش اول:

- دیلمی، احمد و آذربایجانی، مسعود (۱۳۹۳)، **اخلاق اسلامی (فصل اول از بخش اول: کلیات)**، نشر معارف. (سرفصل مربوط به نسبت خلیات، آداب و رفتار اخلاقی)
- فرامرز قراملکی، احد (۱۳۹۷)، **اخلاق حرفه‌ای**، ویراست سوم، تهران: نشر معجون.
- شریفی، احمد حسین (۱۳۹۰)، **چیستی اخلاق کاربردی**، فصلنامه معرفت اخلاقی، شماره ۳، صص ۸۳-۹۶.
- حجتی، سیدمحمدباقر (۱۳۸۶)، **آداب تعلیم و تربیت در اسلام**، تهران: دفتر نشر فرهنگ اسلامی.

##### \* بخش دوم:

- حجتی، سیدمحمدباقر (۱۳۸۶)، **آداب تعلیم و تربیت در اسلام**، تهران: دفتر نشر فرهنگ اسلامی.
- قرائتی، محسن (۱۳۹۶)، **مهارت معلّمی**، تهران: مرکز فرهنگی درس‌هایی از قرآن.
- امیدوار، آ. ف. (۱۳۸۳)، **اخلاق تدریس در آئینه آیات و روایات**، قم: دفتر نشر معارف.

##### \* بخش سوم:

- فرامرز قراملکی، احد؛ برخوردار، زینب و موحدی، فائزه (۱۳۹۵)، **اخلاق حرفه‌ای در مدرسه**، تهران: مؤسسه خیریه شهید مهدوی. (بخش سوم)

##### \* بخش چهارم:

- بوسلیکی، حسن (۱۳۹۱)، **تعارض اخلاقی و دانش اصول فقه**، قم: پژوهشگاه علوم و فرهنگ اسلامی.
- رضوانی، علی (۱۳۹۲)، **شاخص‌های تقدیم اهم بر مهم در تراجم‌های اخلاقی**، فصلنامه معرفت اخلاقی، شماره ۱۳، صص ۵-۱۸.

#### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

- **ارزشیابی پایانی:** آزمون مباحث نظری به میزان ۱۰ نمره
- **ارزشیابی فرآیند:** عملکرد دانشجو در فعالیت‌های یادگیری پیش‌بینی شده و مشارکت در فعالیت‌ها ۵ نمره
- **ارزیابی پوشه کار:** مجموعه تکالیف عملکردی ۵ نمره
- ارزشیابی از یادگیرنده بر اساس فعالیت یادگیری در طول ترم، تکالیف عملکردی و آزمون پایان ترم انجام می‌شود. مبنای ارزیابی تکالیف (یادگیری و عملکردی) ملاک‌ها و سطوح پیامدهای یادگیری تعیین شده است.



## سرفصل درس «چالش های تربیت اسلامی در دنیای معاصر»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

«تربیت اسلامی» به معنای پرورش انسان مسلمان بر اساس آموزه های اسلام در زمینه و زمانه حاضر با چالشها، تهدیدها و آسیب هایی همراه است. این چالش خیزی را می توان تا بحث «نسبت سنت و مدرنیته» و به تبع «نسبت دین و مدرنیته» ردگیری نمود؛ چراکه حضور افکار، ایده ها، فرایندها، ابزارها و تکنیک ها مدرن را در عصر حاضر نمی توان انکار نمود. درباره نسبت سنت و مدرنیته دست کم چند دیدگاه مطرح است: سنت گرایی، تجدد گرایی، تعامل و تعادل. در باب امکان تربیت دینی/اسلامی در قرن بیست و یکم برخی بر این باورند که در عصر مدرن و پست مدرن به واسطه افول دین و دینداری و سیطره لیبرالیسم و سکولاریسم، تربیت دینی (و به تبع تربیت اسلامی) ناممکن، غیرمعقول و یا بی ثمر است؛ اما در مقابل شماری دیگر با تکیه بر عقلانیت و معنویت اسلامی از ظرفیت اسلام و تربیت اسلامی برای بقا و بالندگی و مقاومت در این فضا سخن می گویند. در این دیدگاه، دانشوران تربیت اسلامی باید برای مقابله و برون رفت از چالش زایی فرهنگ مدرن و پست مدرن نسبت به نظریه و عمل تربیت اسلامی اندیشه ای منضبط و نظام مند تدارک ببینند. از آنجا که آشنایی و اقع فکری و انگیزشی دانشجوی معلمان به عنوان متری فعلی و مربی آینده برای ایفای نقش در جریان تربیت اسلامی بسیار مهم است، طراحی این درس برای تبیین مهمترین چالش ها، تهدیدها و آسیب های تربیت اسلامی در عصر حاضر ضرورت می یابد.

نام درس به فارسی: چالش های تربیت اسلامی در دنیای معاصر نام درس به انگلیسی: <b>The Challenges of Islamic Education in the Contemporary World</b>	<b>مشخصات درس</b> نوع درس: نظری تعداد واحد: ۲ واحد تعداد ساعت: ۳۲ ساعت شایستگی کلیدی: تربیت اسلامی دروس پیش نیاز: فلسفه تربیتی اسلام استاد متخصص برای تدریس: اساتید دارای مجوز
<b>اهداف / پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b> ۱. مهمترین چالش های تربیت اسلامی در دنیای معاصر را تبیین و تشریح نماید ۲- بتواند چالش ها و آسیب های تربیت اسلامی در دنیای معاصر را تحلیل و مبادی و مبانی آن را ریشه یابی نماید ۳- بتواند نقدها و اشکالات متوجه تربیت اسلامی را ارزیابی و آسیب ها و انحرافات جریان تربیت اسلامی را به خوبی آشکار نماید	

### ۲. فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### بخش ۱: کلیات (۲ ج)

- مفهوم شناسی چالش (چالش به معنای ناسازگاری، تقابل، تهدید و آسیب)
- تربیت اسلامی؛ معنا، قلمرو و مختصات
- مهمترین بنیادهای جهان بینی مدرن (انسان گرایی (اومانیزم) و جدایی دین از امور دنیوی (سکولاریسم))
- رویکردها درباره «نسبت سنت و مدرنیته» (سنت گرایی، تجدد گرایی، تعامل و تعادل)
- دسته بندی چالش های تربیت اسلامی در عصر حاضر (تقسیم به نظری و عملی؛ زیربنایی و روبنایی؛ بیرونی و درونی)



## بخش ۲: آزادی و اجبار در تربیت اسلامی (۲ ج)

- معنا، تاریخچه و بسترهای شکل‌گیری
- تبیین محورهای چالش‌برانگیزی نسبت به تربیت اسلامی
- نقد و بررسی از منظر تربیت اسلامی

## بخش ۳: تلقین و تربیت اسلامی (۲ ج)

- معنا، تاریخچه و بسترهای شکل‌گیری
- تبیین محورهای چالش‌برانگیزی نسبت به تربیت اسلامی
- نقد و بررسی از منظر تربیت اسلامی

## بخش ۴: تجاری‌سازی دانش و تربیت اسلامی (۲ ج)

- معنا، تاریخچه و بسترهای شکل‌گیری
- تبیین محورهای چالش‌برانگیزی نسبت به تربیت اسلامی
- نقد و بررسی از منظر تربیت اسلامی

## بخش ۵: رسانه، فضای مجازی و تربیت اسلامی (۲ ج)

- معنا، تاریخچه و بسترهای شکل‌گیری
- تبیین محورهای چالش‌برانگیزی نسبت به تربیت اسلامی
- نقد و بررسی از منظر تربیت اسلامی

## بخش ۶: معنویت‌های نوظهور و تربیت اسلامی (۲ ج)

- معنا، تاریخچه و بسترهای شکل‌گیری
- تبیین محورهای چالش‌برانگیزی نسبت به تربیت اسلامی
- نقد و بررسی از منظر تربیت اسلامی

## بخش ۷: هویت، جهانی‌سازی و تربیت اسلامی (۲ ج)

- مؤلفه‌های ایرانی، اسلامی و انقلابی در هویت ایرانی معاصر و نسبت آنها
- هویت ایرانی معاصر و جهانی‌سازی
- نقد و بررسی از منظر تربیت اسلامی

## ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

- ارائه محتوای مباحث به روش توضیحی همراه با بهره‌گیری روش پرسش و پاسخ توسط استاد و در مواقع لازم استفاده از روش بحث گروهی
- پیش مطالعه و تحقیق فردی برای حضور فعال تر در مباحث کلاسی و ارائه گزارش پیش مطالعه به کلاس و استاد به صورت مکتوب توسط دانشجو
- انجام فعالیت‌های یادگیری مربوط به هر بحث به روش فردی یا گروهی در کلاس یا خارج از کلاس و ارائه به استاد به روش مکتوب توسط دانشجو و بررسی و اعلام نظر به موقع استاد درس



#### ۴. منابع آموزشی

##### منابع برای بخش ۱: کلیات

- افتراح (مصاحبه مصطفی ملکیان در مورد سنت و تجدد)، مجله نقد و نظر، سال پنجم، شماره ۴ و ۳.
- بررسی امکان همزیستی دین و مدرنیته، علیرضا شجاعی زند، نامه علوم اجتماعی، بهار ۱۳۸۶، شماره ۳۰.
- نگرش آسیب شناسانه به چالش ها و موانع تربیت دینی، کامیار قهرمانی فر و علیرضا قلعه‌ای، بصیرت و تربیت اسلامی، پاییز و زمستان ۱۳۹۰، شماره ۲۰.
- چالش تربیت اسلامی (در باب تقابل جدید اما وثیق اسلام و مدرنیته) محمدحسین کیانی، پژوهشنامه تربیت تبلیغی، بهار ۱۳۹۲، شماره ۱.
- تبیین ماهیت انسان از دیدگاه اسلام و غرب و عوامل تربیت دینی، مهدی سبحانی نژاد و دیگران، فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش در مسائل تعلیم و تربیت اسلامی، پاییز ۱۳۹۲، شماره ۲۰.
- امکان معنا و سازواری در اخلاق و تربیت اسلامی، خسرو باقری، تربیت اسلامی، سال ۱۳۹۷، شماره ۱ (و نیز چاپ شده در بخش اول از کتاب: نگاهی دوباره به تربیت اسلامی ج ۲، خسرو باقری).
- تربیت سکولار از دیدگاه صاحب نظران، سیدنقی موسوی، تهران: کانون اندیشه جوان، چاپ اول، ۱۳۹۷.

##### منابع برای بخش ۲: آزادی و اجبار در تربیت اسلامی

- حل پارادوکس آزادی در اندیشه شهید مطهری، حسین سوزنجی، قیسات، زمستان ۱۳۸۲ و بهار ۱۳۸۳ شماره ۳۰ و ۳۱.
- آزادی در چهارچوب عقلانیت اسلامی، احمد واعظی، پژوهشهای اخلاقی، تابستان ۱۳۹۲، شماره ۱۲.
- معنا و حدود استقلال به مثابه هدف در تربیت دینی بررسی تطبیقی، سعید بهشتی، محمدجواد زارعان و هادی رزاقی، اسلام و پژوهشهای تربیتی، پاییز و زمستان ۱۳۹۵، شماره ۱۶.
- تربیت انقلابی چیستی چرایی و چگونگی، سیدنقی موسوی، قم: زمزم هدایت، ۱۳۹۷ (بحث تربیت اجباری: صص ۱۳۴-۱۴۸).

- تاملی در مشروعیت اجبار در تربیت دینی، محمد سروش محلاتی، دوفصلنامه تربیت اسلامی، ۱۳۸۸، شماره ۹.

##### منابع برای بخش ۳: تلقین در تربیت اسلامی

- تحلیل مفهوم تلقین در تربیت دینی، سیدنقی موسوی، فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، پاییز ۱۳۹۲، شماره ۴۷.
- تربیت انقلابی چیستی چرایی و چگونگی، سیدنقی موسوی، قم: زمزم هدایت، ۱۳۹۷ (بحث تربیت تلقینی: صص ۱۱۳-۱۳۴ و نیز بحث تربیت اقراری: صص ۱۴۸-۱۵۸).
- جواز تلقین در تربیت دینی، موسوی، فصلنامه مطالعات فقه تربیتی، ۱۳۹۴، شماره ۳.
- بررسی فقهی ممنوع بودن تلقین در تربیت دینی؛ سیدنقی موسوی، فصلنامه پژوهشی در مسائل تعلیم و تربیت اسلامی؛ پاییز ۱۳۹۲، شماره ۲۰.
- سازواری‌ها و ناسازواری‌های تلقین در تربیت دینی، علی قاسم‌پور و سیدابراهیم جعفری، دوفصلنامه تربیت اسلامی، ۱۳۸۸، شماره ۸.





- تلقین چالشی فراوری تربیت دینی، محمدحسین حیدری و حسنعلی بختیار در: جمعی از نویسندگان، مجموعه مقالات همایش تربیت دینی در جامعه معاصر، قم: موسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی، ۱۳۸۸.

#### منابع برای بخش ۴: تجاری سازی دانش و تربیت اسلامی

- نئولیرالیسم و تجاری سازی تربیت: چالشی فراوری تربیت اخلاقی، حمدالله حبیبی و فاطمه زیباکلام، پژوهشنامه مبانی تعلیم و تربیت، سال چهارم، ۱۳۹۳، شماره ۲.
- تاملی بر روابط بازار و دانشگاه، خسرو باقری، مجله علوم تربیتی دانشگاه شهید چمران اهواز، پاییز و زمستان ۱۳۹۱، شماره ۲.

#### منابع برای بخش ۵: رسانه و فضای مجازی و تربیت اسلامی

- شناسایی راهکارهای تعمیق تربیت دینی در فضای مجازی، علینقی فقیهی و حسن نجفی، پژوهشنامه تربیت تبلیغی، ۱۳۹۴، شماره ۸ و ۷.
- راهکارهای تربیت دینی در فضای مجازی با تاکید بر آموزه های قرآن و سیره رضوی، مجتبی نوروزی و دیگران، فرهنگ رضوی، ۱۳۹۶، شماره ۱۹.
- فضای مجازی فرصتها و چالشهای هویت دینی در بین جوانان ایرانی، مرضیه قاسمی، مهدی احمدی، ره آورد نور، پاییز ۱۳۹۵، شماره ۵۶.
- کارکردهای تربیتی مدرسه با توجه به ویژگی های فضای مجازی، جلال غریبی، پژوهشنامه تربیت تبلیغی، ۱۳۹۴، شماره ۸ و ۷.
- تربیت دینی و عصر ارتباطات؛ فرصت یا تهدید، رمضان مهدوی آزادبنی در: جمعی از نویسندگان، مجموعه مقالات همایش تربیت دینی در جامعه معاصر، قم: موسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی، ۱۳۸۸.

#### منابع برای بخش ۶: معنویت های نوظهور و تربیت اسلامی

- کاوشی در معنویت های نوظهور: بررسی ده جریان فعال در ایران، حمزه شریفی دوست، دفتر نشر معارف، ۱۳۹۲.
- آفتاب و سایه ها: نگرشی بر جریانهای نوظهور معنویت گرا، محمدتقی فعالی، موسسه دین و معنویت آل یاسین، ۱۳۹۰.
- نقد مفهوم معنویت در تربیت دینی معاصر، معنویت دینی و نوپدید؛ حسین باغگلی و دیگران، پژوهش در مسائل تعلیم و تربیت اسلامی، پاییز ۱۳۹۱، شماره ۱۶.
- تحلیل و نقد رویکردهای تربیت معنوی نوپدید، حسین باغگلی و دیگران، دوفصلنامه تربیت اسلامی، ۱۳۹۴، شماره ۲۰.

#### منابع برای بخش ۷: هویت، جهانی سازی و تربیت اسلامی

- جوان و بحران هویت، محمدرضا شرفی، تهران: سروش، ۱۳۹۲.
- بحران هویت فرهنگی در ایران و پیامدهای آن، محمدرضا شرفی، مجله روان شناسی و علوم تربیتی، ۱۳۸۵، شماره ۴ و ۳.
- جهانی شدن و بحران هویت، احمد گل محمدی، فصلنامه مطالعات ملی، ۱۳۸۰، شماره ۱۰.
- چالشها و فرصت های پیش روی تربیت دینی در عصر جهانی شدن، مهرداد احمدی فر و علیرضا صادق زاده، ماهنامه مهندسی فرهنگی، سال پنجم، مهر و آبان ۱۳۸۹، شماره ۴۵ و ۴۶.



- جهانی شدن و تربیت دینی از منظر مدرنیسم و پست مدرنیسم و عرفان اسلامی، بابک شمشیری، دانشور رفتار، ۱۳۸۷، شماره ۳۰.
- بررسی نسبت جهانی شدن با تربیت دینی، رضا رضایی و اکبر رهنما، ماهنامه مهندسی فرهنگی، بهمن و اسفند ۱۳۸۸، شماره ۳۷ و ۳۸.

#### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشهادی)

- ارزشیابی پایانی: آزمون مباحث نظری به میزان ۱۰ نمره
- ارزشیابی فرآیند: عملکرد دانشجو در فعالیت‌های یادگیری پیش بینی شده و مشارکت در فعالیت‌ها ۵ نمره
- ارزیابی پوشه کار: مجموعه تکالیف عملکردی ۵ نمره
- ارزشیابی از یادگیرنده بر اساس تکالیف یادگیری در طول ترم، تکالیف عملکردی و آزمون پایان ترم انجام می‌شود. مبنای ارزیابی تکالیف (یادگیری و عملکردی) ملاک‌ها و سطوح پیامدهای یادگیری تعیین شده است.



## سرفصل درس «تربیت دینی کودک و نوجوان در اسلام»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

روانشناسی رشد دینی از عرصه‌های جدیدی در روانشناسی دین است که مانند جامعه‌شناسی دین درصدد مطالعه دین و دینداری در عصر حاضر است. رشد ایمان، عقیده، فرایندهای تحولی رفتارهای دینی مانند دعا، توکل و غیره از موضوعات مورد پژوهش در این عرصه به شمار می‌رود و به تبع آموزش دین و دینداری (تربیت دینی) نیز از قلمروهای مهم پژوهشی است که ذهن تربیت-پژوهان را به خود مشغول کرده است.

از آنجا که در سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، تربیت اسلامی تنها برعهده معلم درس قرآن و دینی نهاده نشده است؛ آشنایی همه دانشجومعلمان دانشگاه فرهنگیان با فرایندهای تحولی و رشد دانش آموزان در سنین کودکی و نوجوانی اهمیت دو چندان می‌یابد. در این درس دانشجومعلمان با رشد و تربیت دینی در کودکی و نوجوانی آشنا خواهند شد.

<p>نام درس به فارسی: تربیت دینی کودک و نوجوان در اسلام</p> <p>نام درس به انگلیسی:</p> <p>Religious education of children and teenagers in Islam</p>	<p><b>مشخصات درس</b></p> <p>نوع درس: نظری</p> <p>تعداد واحد: ۲ واحد</p> <p>تعداد ساعت: ۳۲ ساعت</p> <p>شایستگی کلیدی: تربیت اسلامی</p> <p>دروس پیش نیاز: -</p> <p>تخصص مورد نیاز برای تدریس: اساتید دارای مجوز</p>
<p><b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجومعلم قادر خواهد بود:</b></p> <p>ویژگی‌های رشد و تربیت دینی در دوران طفولیت و کودکی اول را بشناسد و راهکارهای تربیتی لازم برای تربیت دینی را بداند</p> <p>انگیزه و توانش لازم برای تشخیص و گزینش روش‌های موثر در تربیت دینی را کسب نماید</p> <p>بتواند بر اساس معیارهای اسلامی آسیب‌ها و انحرافات در فرایندهای تربیت دینی در کودکی و نوجوانی را تشخیص و ارزیابی و نقد نماید.</p>	

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل ۱: کلیات

تعاریف دین، دینداری، تربیت، رشد، رشد دینی،  
تعریف و قلمرو تربیت دینی،  
تعریف مقاطع سنی و مراحل تربیت

#### فصل ۲: رشد و تربیت دینی در طفولیت

- رشد دینی
- شکل‌گیری و تحول شناخت دینی
- شکل‌گیری و تحول تجربه و احساس دینی
- شکل‌گیری و تحول جامعه‌پذیری دینی



- باهم نگرى
- تربيت دينى
- هدف تربيت دينى
- ويژگى هاى مربى تربيت دينى
- محتواى تربيت دينى (اخلاق، عقايد عبادات و مناسك)
- روشهاى تربيت دينى
- مهارت هاى تربيت دينى

### فصل ۳: رشد و تربيت دينى در كودكى

- رشد دينى
- شكل گيرى و تحول شناخت دينى
- شكل گيرى و تحول تجربه و احساس دينى
- شكل گيرى و تحول جامعه پذيرى دينى
- باهم نگرى
- تربيت دينى
- هدف تربيت دينى
- ويژگى هاى مربى تربيت دينى
- محتواى تربيت دينى
- روش هاى تربيت دينى
- مهارت هاى تربيت دينى

### فصل ۴: رشد و تربيت دينى در نوجوانى

- رشد دينى
- شكل گيرى و تحول شناخت دينى
- شكل گيرى و تحول تجربه و احساس دينى
- شكل گيرى و تحول جامعه پذيرى دينى
- باهم نگرى
- تربيت دينى
- هدف تربيت دينى
- ويژگى هاى مربى تربيت دينى
- محتواى تربيت دينى
- روش هاى تربيت دينى
- مهارت هاى تربيت دينى



### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

- ارائه محتوا به روش توضیحی به همراه بهره‌گیری از روش پرسش و پاسخ و روش بحث گروهی در مواقع لازم
- پیش مطالعه و تحقیق فردی برای حضور فعال تر در مباحث کلاس و ارائه گزارش از مطالعات خود
- انجام فعالیت‌های یادگیری مربوط به هر بحث به روش فردی یا گروهی در کلاس و یا خارج از کلاس و ارائه مکتوب به استاد توسط دانشجو و بررسی و اعلام نظر به موقع استاد.

### ۴. منابع آموزشی

#### منابع اصلی

- نوذری، محمود (۱۳۹۷). روان‌شناسی تحول دینداری، چاپ اول، قم: پژوهشگاه حوزه و دانشگاه.
- باهنر، ناصر (آخرین چاپ). آموزش مفاهیم دینی همگام با روان‌شناسی رشد، تهران: چاپ و نشر بین الملل.
- نوذری، محمود (۱۳۸۹). بررسی تحول ایمان به خدا در دوره کودکی نوجوانی: رویکرد روان‌شناختی دینی، رساله دکتری، موسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی.

#### منابع فرعی

- نوذری، مرضیه و شمشیری، بابک (۱۳۹۶). تربیت دینی کودکان پیش دبستانی (ارائه الگویی برای برنامه درسی تربیت دینی کودکان) برنامه فعالیت والدین و مربیان، تهران: آوای نور.
- قیصری، کیومرث؛ خوشخویی، منصور و سلحشوری، احمد (۱۳۹۷). اصول تربیت توحیدی از کودکی تا بلوغ، تهران: انتشارات سخنوران. (همچنین مقاله اصول تربیت توحیدی بر اساس آموزه‌های قرآن و ائمه اطهارع، دوفصلنامه تربیت اسلامی، ۱۳۹۶، شماره ۲۵)
- نوذری، محمود (۱۳۹۵). رشد دینداری در اوائل کودکی: رویکردی روانشناختی اسلامی، فصلنامه روانشناسی و دین، شماره ۳۴.
- اسکندری، حسین (۱۳۸۶). خدا به تصور کودکان: شکل‌گیری فهم دینی در کودکان، تهران: منادی تربیت.
- اخوت، احمد رضا و قاسمی، مریم (۱۳۹۶). سند تعلیم و تزکیه (نظام‌سازی توحیدی در شهر و جامعه) ناشر: قرآن و اهل بیت نبوت.
- غباری بناب، باقر (۱۳۹۶). معنویت و شیوه‌های ارتقاء آن در جوانان، تهران: پیشرفت.
- ابهری حیدری، غلامرضا (۱۳۹۲). هفتاد پرسش و پاسخ در مورد خدا، ناشر: قدیانی.

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

- ارزشیابی پایانی: آزمون مباحث نظری به میزان ۱۰ نمره
- ارزشیابی فرآیند: عملکرد دانشجو در فعالیت‌های یادگیری پیش‌بینی شده و مشارکت در فعالیت‌ها ۵ نمره
- ارزیابی پوشه کار: مجموعه تکالیف عملکردی ۵ نمره



- ارزشیابی از یادگیرنده بر اساس فعالیت یادگیری در طول ترم، تکالیف عملکردی و آزمون پایان ترم انجام می‌شود. مبنای ارزیابی تکالیف (یادگیری و عملکردی) ملاک‌ها و سطوح پیامدهای یادگیری تعیین شده است.



## سرفصل درس «آشنایی با ارزش‌های تربیتی دفاع مقدس»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

انقلاب اسلامی، از اساس، انقلابی فرهنگ‌بنیاد بوده و به تعبیر امام (ره) فتح الفتوح آن، تربیت نسلی با ایمان راسخ و شهادت‌طلب بوده<sup>۱</sup> و دفاع مقدس هشت‌ساله، الگویی از رفتار اجتماعی و سیاسی در قالب دفاع از وطن به نمایش گذاشت که بی‌بدیل بوده است «فرهنگ دفاع مقدس» به مثابه «ذخیره استراتژیک فرهنگی» در «جنگ فرهنگ‌ها» برای ایران اسلامی تلقی می‌شود که در هر برهه تاریخ و هر عرصه از عرصه‌های اقتصاد، صنعت، کشاورزی، علم، فرهنگ و سیاست مبتنی بر آن کنش‌های سیاسی و اجتماعی مردم و مسئولان شکل گرفته، ارزش‌هایی چون خودباوری، جهاد، ایثار و عدالت برجسته شده است. دانشگاه فرهنگیان به عنوان تنها دانشگاه برای تربیت معلم تراز جمهوری اسلامی ایران، نمی‌تواند در برنامه درسی خود از «فرهنگ دفاع مقدس» و بنیادهای نظری و شاخص‌ها و ارزش‌های آن غافل باشد. این درس درصدد است تا ضمن گذری تاریخی به مهم‌ترین وقایع جنگ تحمیلی و ارائه بینشی روشن از واقعیت‌های آن، از منظری فرازین به «مطالعه درباره دفاع مقدس» همت بگمارد و ارزش‌های خودسازانه و دگرسازانه تجلی‌یافته میان فرماندهان، رزمندگان و کنشگران جنگ هشت‌ساله تحمیلی را فرهنگ‌پژوهی نماید و دانشجومعلم را با مهم‌ترین مبانی، اهداف و اصول تربیت مبتنی بر فرهنگ دفاع مقدس (تربیت جهادی) آشنا سازد.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: آشنایی با ارزش‌های تربیتی دفاع مقدس نام درس به انگلیسی: <i>Introduction of holy defense's educational values</i>
نوع درس: نظری	
تعداد واحد: ۲ واحد	
تعداد ساعت: ۳۲	
شایستگی کلیدی:	<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجومعلم قادر خواهد بود:</b>
تربیت اسلامی	۱. ضمن آشنایی با مهمترین وقایع دفاع مقدس و ارزشهای تربیتی و مدیریتی آن و شناخت سیره مجاهدان و شهدا، با آنان انس بگیرد.
دروس پیش‌نیاز:-	۲. مبتنی بر تجارب رزمندگان و شهدا در جهاد نظامی، علمی، آموزشی، پرورشی و ... انگیزه لازم جهت به کارگیری خلاقیت، نوآوری در عرصه تربیت اسلامی در مدارس را کسب نماید.
استاد متخصص برای تدریس:	۳. برای اخذ تصمیمات درست مبتنی بر تجربه‌زیسته تربیتی مجاهدان و شهدا و نیز مبتنی بر فرهنگ دفاع مقدس بتواند توان لازم برای خودسازی و دگرسازی را کسب نماید.
اساتید دارای مجوز	

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول: آشنایی با تاریخچه دفاع مقدس

فصل ۱: مبانی نظری جنگ و دفاع

کلیات درس، اهمیت و ضرورت این درس

۱. صحیفه امام، ج ۱۵ ص ۳۹۵



- تعاریف جنگ و دفاع از منظرهای مختلف
- تفاوت مدیریت و فرماندهی در جنگ و راهبردهای امام و مردم برای مقاومت
- فصل ۲: اوضاع و شرایط ایران و عراق پیش از شروع جنگ**
- فصل ۳: زمینه ها، علل، عوامل، دلائل و اهداف تهاجم عراق علیه ایران**
- فصل ۴: مقاطع مختلف جنگ تحمیلی**
- مقطع ۱: تهاجم سراسری و مقاومت های مردمی و نیروهای مسلح
- مقطع ۲: بیرون راندن متجاوز
- مقطع ۳: عمق بخشی دفاعی یا تنبیه متجاوز
- مقطع ۴: پایان جنگ
- فصل ۵: نقش کشورهای منطقه و فرمانطقه ای و سازمان های بین المللی در هشت سال دفاع مقدس**
- فصل ۶: علل و عوامل پیروزی جمهوری اسلامی در جنگ**
- فصل ۷: نتایج و دستاوردهای هشت سال دفاع مقدس در عرصه های داخلی و خارجی**
- فصل ۸: جنایتهای جنگی رژیم بعثی عراق (حمله شیمیایی به شهرها (حلچه و ...)، حمله به مناطق مسکونی و نفت کشها، رفتار با اسرا)**
- بخش دوم: آشنایی با فرهنگ دفاع مقدس**
- فصل ۹: نقش آموزش و پرورش و دانشگاهها در دفاع مقدس**
- بازخوانی میزان حضور و انواع مشارکت اقشار فرهنگی (دانش آموز، دانشجو، فرهنگی و دانشگاهی) در دفاع مقدس
- آمار شهدا، جانبازان و اسرای اقشار فرهنگی در دفاع مقدس
- «مجمع های آموزشی رزمندگان» در پشت جبهه
- .....
- فصل ۱۰: ارزش های اخلاقی، معنوی، آموزشی و پرورشی در سیره شهدا<sup>۱</sup>**
- شهید ابراهیم هادی
- شهید دکتر چمران
- شهید صیاد شیرازی
- شهید کاوه
- شهید باقری
- شهید قاسم سلیمانی

<sup>۱</sup> تذکر: در این درسها با مرور شخصیت و سیره چند شهید شاخص، تلاش می شود تا دانشجویان با این الگوها انس بگیرند. معیارهای انتخاب شهدای شاخص به قرار زیر است و مدرسان می توانند بر اساس این معیارها شهدای دیگری را مطرح نمایند: ۱. جامعیت شخصیت شهید، ۲. جوان بودن شهید، ۳. بومی بودن شهید ۴. از قشر فرهنگی بودن شهید (معلم، دانشگاهی، دانش آموز، دانشجو و دانشمند)، ۵. منابع مکتوب در دسترس در مورد سیره شهید وجود داشته باشد، ۶. ترجیح این است که یکی از شهدا خانم باشد و حتی در پردیس های خواهران دانشگاه فرهنگیان تعداد بیشتری از شهدا از شهدای خانم و یا مادران و همسران شهدای شاخص که دارای معیارهای فوق باشند انتخاب شوند.





- یکی از شهدا و ایثارگران خانم

### **فصل ۱۱: فرهنگ دفاع مقدس به مثابه ارمغانی برای زندگانی امروز**

- دفاع مقدس به مثابه فرهنگی برای حیات
- فرهنگ دفاع مقدس به مثابه راهبردی برای دهه چهارم انقلاب اسلامی
- درس‌های فرهنگ دفاع مقدس برای زندگی فردی و اجتماعی

### **۳. راهبردهای تدریس و یادگیری**

- با معرفی استاد، دانشجو گزارشی از زندگی و سیره اخلاقی/ تربیتی شهدای فرهنگی تهیه نماید
- مشارکت در بحث و گفتگو در مورد مصادیق فرهنگ جهاد و مقاومت در زمان حاضر
- بازدید از موزه جنگ و یا حضور در نمایشگاه‌ها و برنامه‌های مربوط به دفاع مقدس
- گفتگو و یا مصاحبه با خانواده و همزمان شهدای جنگ تحمیلی و یا شهدای مدافع حرم و صورت‌بندی ارزشهای تربیتی تجلی- یافته در گفتار و کردار این شهدا
- مطالعه و تهیه گزارشی از مراکز علمی که با فرهنگ جهادی گام‌های بزرگی را برداشتند در عرصه سلول‌های بنیادی یا صنایع هوا و فضا و یا تسلیحاتی (مانند پژوهشکده رویان و ...)
- مرکز آموزشی و مدرس مربوطه موظف است حداقل ۴ ساعت بازدید از موزه دفاع مقدس استان و یا مناطق دفاع مقدس و یا اماکن مشابه را در برنامه دانشجویان قرار دهد.

### **۴. منابع آموزشی**

#### **برای بخش تاریخچه دفاع مقدس:**

- شربتی، مجتبی و پیری، هادی (۱۳۹۷). آشنایی با علوم و معارف دفاع مقدس. چاپ بیست و یکم، تهران: سمت.
- پژوهشگاه علوم و معارف دفاع مقدس (۱۳۸۷). آشنایی با دفاع مقدس، چاپ اول، انتشارات خادم الرضا (ع).
- درودیان، محمد (۱۳۹۱). آغاز تا پایان: بررسی وقایع سیاسی نظامی جنگ، تهران: مرکز اسناد و تحقیقات سپاه پاسداران.
- درویشی، فرهاد (۱۳۹۱). جنگ ایران و عراق: پرسشها و پاسخ‌ها، جلد ۱ تا ۳، مرکز اسناد و تحقیقات سپاه پاسداران.

#### **برای بخش آشنایی با فرهنگ دفاع مقدس**

- نوربخش، رحیم و حشمتی، فریده (۱۳۹۵). مقاله تاریخ شفاهی نقش وزارت آموزش و پرورش در دفاع مقدس. قابل بازیابی

در: <http://navideshahed.com/fa/>

- مجموعه کتب سیره شهدای شاخص

### **۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)**

- ارزشیابی پایانی: آزمون مباحث نظری به میزان ۱۰ نمره
- ارزشیابی فرآیند: عملکرد دانشجو در فعالیتهای یادگیری پیش بینی شده و مشارکت در فعالیت‌ها ۵ نمره
- ارزشیابی پوشه کار: مجموعه تکالیف عملکردی ۵ نمره



## سرفصل درس «روانشناسی تربیتی»

### ۱. معرفی درس و منطق آن

تدریس فعالیت هدفمندی است که نیل به آن در گرو آگاهی معلمان از اصول تدریس اثر بخش است. چرا که در شرایط فعلی معلمای همواره خود را با این پرسش های جدیدی روبرو می بینند و نیازمند آن هستند تا با مسئله ها و موقعیت های پیش بینی شده ای که دانش آموزان با خود به کلاس درس می آورند/ روبه رو هستند به شیوه خلاقانه ای برخورد نمایند. آن ها به طور مداوم باید به پرسش هایی از این دست در فرآیند عمل حرفه ای خود پاسخ دهند: چه اهدافی برای یادگیری دارای بیشترین ارزش است؟ دانش آموزان از چه توانمندی ها و ظرفیت هایی برخوردارند؟ نقش آنان در خلق موقعیت های یادگیری اثر بخش چیست؟ چگونه می توانند از موفقیت ها و خطاهای خود برای اتخاذ تصمیمات در آینده بهره بگیرند؟ مطالعه روانشناسی تربیتی به دانشجو معلمان کمک خواهد کرد تا از یافته های علمی پژوهشی برای پاسخ به مسئله ها یا پرسش هایی که با آن روبه رو می شوند استفاده نموده و بتواند با تعمق در آن به توسعه ظرفیت ها و نیز متراکم شدن تجربیات خود در آینده کمک کنند.

نام درس به فارسی: روانشناسی تربیتی	<b>مشخصات درس</b>
نام درس به انگلیسی: Educational Psychology	نوع درس: نظری
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	تعداد واحد: ۲
با شناخت نقش یافته های علمی در زمینه تدریس اثر بخش تصمیمات آموزشی/ و تربیتی اتخاذ شده در سطح کلاس درس/ مدرسه را تحلیل و گزارش نماید.	تعداد ساعت: ۳۲
	شایستگی کلیدی: تربیتی
	پیش نیاز: -
	تخصص مورد نیاز برای
	تدریس: دارای تخصص
	روانشناسی و علوم تربیتی

### ۲. فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

#### فصل اول: کلیات

- تعریف روانشناسی
- موضوعات و گرایش های روانشناسی
- کاربرد روانشناسی در آموزش

#### تکلیف یادگیری:

مقالات علمی پژوهشی در خصوص نقش روانشناسی در آموزش و تحولات آن را مطالعه و یافته ها را در قالب یک مقاله کوتاه ارائه نماید.

#### فصل دوم: روانشناسی تربیتی

- تعریف روانشناسی تربیتی
- روانشناسی تربیتی و تدریس اثر بخش



- معلمان کارآمد
- روش‌های پژوهش در روانشناسی تربیتی

### فعالیت یادگیری:

مقالات علمی پژوهشی در خصوص تدریس اثر بخش و ویژگی‌های آن/ روش‌های پژوهش در روانشناسی تربیتی را مطالعه و یافته‌های خود را در گزارشی مبنی بر چگونگی استفاده از یافته‌ها یا راهکارها ارائه نمایید.

### فصل سوم: رشد

- رشد انسان
- رشد چیست؟
- رشد شناختی
- رشد اجتماعی و عاطفی
- رشد اخلاقی

### فعالیت یادگیری:

دیدگاه‌های مختلف در زمینه ابعاد رشد را مطالعه و در قالب یک جدول مقایسه‌ای شباهت‌ها و تفاوت‌های دیدگاه‌ها را گزارش نمایید.

### فصل چهارم: تفاوت‌های فردی

- عوامل مؤثر بر رفتار
- احساس و ادراک
- هوش
  - هوش و مسئله طبیعت و تربیت
  - هوش و رشد شناختی
  - دیدگاه‌های مختلف درباره هوش
- شیوه‌های یادگیری و سبک تفکر
- شخصیت و خلق و خو
- انگیزش، آموزش و یادگیری
- تفاوت‌های فرهنگی و جنسیتی

### فعالیت یادگیری:

پژوهش‌های انجام شده در زمینه تفاوت‌های فردی را در حوزه‌های مختلف را مطالعه و چگونگی استفاده از دلالت‌های این یافته‌ها برای تدریس اثر بخش را شناسایی و گزارش کند.

### تکلیف عملکردی:

با مشاهده یک موقعیت آموزشی تصمیمات معلم/ مربی را در مواجهه با تفاوت‌های فردی مطالعه و تأثیرات آن تحلیل نماید.

### فصل پنجم: استعداد

بیان تعریف‌های «هوش» و «استعداد» و بیان رابطه میان آنها  
فاصله‌گذاری میان دو مفهوم «هوش» و «استعداد»



بیان تعریف دیگر مفاهیم مرتبط با طرح (خلاقیت، تیزهوشی یا سرآمدی، هوش عاطفی و هیجانی و...) و رابطه میان آنها

تأکید بر تکیه طرح شهاب بر مفهوم «استعداد» و بیان تعریف مصوب شهاب از استعداد

معرفی انواع استعداد (استعداد کلی، استعداد های خاص)

بیان هشت حوزه استعدادی طرح شهاب {با رعایت اختصار، در حد معرفی اجمالی}

بیان عوامل مؤثر بر وجود تفاوت در استعدادها و بروز آنها

اشاره به عامل ژنتیک

اشاره به عامل محیط (خانواده، جامعه،...)

تعامل دو عامل ژنتیک و محیط در تفاوت استعدادها

تأکید بر ایجاد بستر «محیط تربیتی مناسب» برای بروز استعدادها

بیان مشکلات شایع دانش آموزان مستعد و علل عدم موفقیت آنها در مدارس

### فعالیت یادگیری:

پژوهش های انجام شده در زمینه تفاوت های فردی را در حوزه های مختلف را مطالعه و چگونگی استفاده از دلالت های این

یافته ها برای تدریس اثر بخش را شناسایی و گزارش کند .

### تکلیف عملکردی:

با مشاهده یک موقعیت آموزشی تصمیمات معلم/ مربی را در مواجهه با تفاوت های فردی مطالعه و تأثیرات آن تحلیل نماید.

### فصل ششم: فرآیندهای شناختی

- سطوح پایین فرایند های شناختی

- فرآیند های شناختی پیچیده

- درک مفهوم

- تفکر

- حل مسئله

- خلاقیت

### تکلیف یادگیری:

روش های به کارگیری فرآیندهای شناختی را در کتاب های درسی بررسی و نمونه ای از این مهارت ها را شناسایی و چگونگی

آموزش آن را مورد نقد و بررسی قرار دهد.

روش های پرورش خلاقیت در آموزش موضوعات درسی مختلف را مطالعه و یافته های خود را به کلاس گزارش نماید.

### فصل هفتم: مدیریت کلاس درس

### فصل هفتم: مدیریت کلاس درس

- اصول کلی مدیریت کلاس

- شیوه های مدیریت کلاس

- فضای مطلوب برای یادگیری

- پیش گیری از مشکلات رفتاری



- مداخله‌های خاص برای هدایت رفتار نامناسب

- قرارداد گروهی
- قرارداد فردی
- بازی رفتار خوب
- دوری موقت

- **ملاحظات هدایت کلاسی**

- پذیرش و حرمت‌گذاری دانش‌آموزان با تفاوت‌های استعدادی
- ایجاد فضای امن در کلاس برای ابراز وجود و بروز استعداد
- توجه به شخصی بودن امر یادگیری و نقش فعال و محوری یادگیرندگان
- تلقی معلم به عنوان تسهیل‌گر فرایند یادگیری و زمینه‌ساز بروز استعداد
- تأکید بر هم‌زمانی و تلازم امر «شناسایی» و «هدایت» استعدادها در طراحی آموزشی و تدوین فعالیت‌های کلاسی («شناسایی» و «هدایت» استعدادها در کلاس، دو روی یک سکه هستند)

**تکلیف عملکردی:**

یک کلاس درس / موقعیت تربیتی در سطح مدرسه را مشاهده، و گزارشی از روش‌های مدیریت بکارگرفته شده تهیه و نتایج را به همراه نقد و بررسی و مبتنی بر یافته‌های علمی گزارش نماید.

**فصل هشتم: کودکان با نیازهای ویژه**

- دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی
- اختلالات حسی
- اختلالات جسمی
- کم‌توان ذهنی
- اختلالات زبانی و گفتاری
- ناتوانی‌های یادگیری
- اختلالات رفتاری و عاطفی
- کودکان تیزهوش
- کودکان سرآمد

**تکلیف یادگیری:**

از یک مدرسه دانش‌آموزان با نیازهای ویژه بازدید نموده و نحوه آموزش و نوع خدمات ارائه شده به این گروه از دانش‌آموزان را بررسی و گزارش نماید.

با مراجعه به منابع علمی روش‌های ارائه خدمات به دانش‌آموزان با نیازهای ویژه را در سایر کشورها مطالعه و یافته‌ها را در قالب یک مقاله کوتاه ارائه کند.

**۳. راهبردهای تدریس و یادگیری**



استفاده از فرصت های یادگیری مستقیم/ فردی از طریق مطالعه نظریه های علمی در زمینه تدریس و کاربرد آن در موقعیت های آموزشی/ تربیتی، بکارگیری راهبردهای شناختی برای مطالعه ویژگی های رشدی/ تفاوت های فردی در موقعیت های آموزشی/ تربیتی (کلاس درس و مدرسه)، تحلیل و ارائه پیشنهادهایی برای ارتقای سطح اثر بخشی تصمیمات معلم/ مربی در کلاس درس/ مدرسه.

#### ۴. منابع آموزشی

##### منابع اصلی:

بنتهام، سوزان (۱۳۹۷). **روانشناسی کاربردی برای معلمان**، مترجم رابعه موحد. انتشارات ارجمند.  
سانتراک، جان دبلیو (۱۳۹۱). **روان شناسی تربیتی**. ترجمه سعیدی شاهده و همکاران. نشر موسسه خدمات فرهنگی رسا.  
مجدفر، مرتضی؛ اصلانی، ابراهیم و سلیقه دار، لیلا (۱۳۹۴). **دست نامه شهاب** (راهنمای آموزگاران و مدیران). تهران: مرکز ملی پرورش استعداد های درخشان و دانش پژوهان جوان.

##### منابع فرعی:

سیف، علی اکبر (۱۳۸۵). **روانشناسی پرورشی (روانشناسی یادگیری و آموزش)**. تهران: انتشارات آگاه.  
فونتانو، دیوید (۱۳۸۹). **روانشناسی کاربردی برای معلمان**، ترجمه مهشید فروغان. تهران: انتشارات ارجمند.

#### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

**ارزشیابی پایانی:** آزمون مباحث نظری به میزان ۱۲ نمره  
**ارزیابی پوشه کار:** مجموعه تکالیف عملکردی ۸ نمره



## سرفصل درس «نظریه‌های یادگیری و آموزش»

### ۱. معرفی درس و منطق آن

تدریس اثربخش مستلزم درکی فزاینده از یادگیری و شیوه وقوع آن می‌باشد، چنین درکی شامل دانش مربوط به نظریه‌های یادگیری و آموزش و کاربرد هر یک از آنها در فرایند تدریس است که کسب آن می‌تواند معلمان را در کاربرد آگاهانه و مقتضی اصول مربوط به هریک از نظریه‌ها یاری رساند. این درس ضمن هدایت روش‌های تدریس در موقعیت‌های مختلف تربیتی، دانشجومعلمان را با سودمندی و کاربردی بودن روش‌های تدریس به کار گرفته شده نیز آشنا می‌سازد.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: نظریه‌های یادگیری و آموزش نام درس به انگلیسی: Learning and teaching theories
نوع درس: نظری	
تعداد واحد: ۲	
تعداد ساعت: ۳۲	
شایستگی کلیدی:	<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجومعلم قادر خواهد بود:</b>
تربیتی	ضمن درک انواع نظریه‌های یادگیری و آموزش، شرایط حصول و عدم حصول یادگیری را در موقعیت‌های مختلف تربیتی تحلیل نماید و بر آن اساس راهبردهای تدریس متناسبی بکار برد.
پیش نیاز: -	
تخصص موردنیاز	
برای تدریس: دارای	
تخصص علوم تربیتی و روانشناسی	

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

#### هفته اول: ارائه طرح درس و اعلام نحوه ارزشیابی و معرفی منابع

- بیان ضرورت و جایگاه نظریه در علم

- مکاتب تجربه گرا

- مکاتب خرد گرا

- نظریه‌های جدید در یادگیری

#### فصل دوم: تعریف مفاهیم (نظریه، نظریه علمی، یادگیری، آموزش)

- تعریف یادگیری و ویژگی‌های آن

- ویژگی‌های نظریه یادگیری جامع

- مقایسه یادگیری با آموزش

- ارائه چارت مربوط به نظریات یادگیری

#### تکالیف عملکردی:

از دانشجویان خواسته شود با مراجعه به منابع متعدد تعاریف مختلفی گردآوری و در قالب جدولی ارائه نمایند.



## **فصل سوم: نظریه‌های رفتاری یادگیری**

### **فعالیت یادگیری:**

نمونه‌هایی از روش‌های آموزش رفتارگرایان در کلاس مطرح و درخصوص اصول مربوطه بحث و تبادل نظر شود.

## **فصل چهارم: نظریه‌های شناختی یادگیری**

### **فعالیت یادگیری:**

نمونه‌هایی از روش‌های آموزش شناختی در کلاس مطرح و درخصوص اصول مربوطه بحث و تبادل نظر شود.

## **فصل پنجم: نظریه‌های خبرپردازی یادگیری**

### **فعالیت یادگیری:**

ارزیابی نقاط ضعف و قوت اصول یادگیری در نظریه خبرپردازی.

## **فصل ششم: نظریه‌های سازندگی یادگیری**

### **تکالیف عملکردی:**

مشاهده یک موقعیت آموزشی و تربیتی در کلاس درس و تحلیل میزان تأثیر پذیری تصمیمات آموزشی / تربیتی از نظریه‌های یادگیری و کاربرد های آن.

## **فصل هفتم: نظریه نورو فیزیولوژیکی**

### **تکالیف عملکردی:**

مقالات و پژوهش‌های منتشر شده در زمینه مطالعات مربوط به مغز و ارتباط آن با آموزش و یادگیری را مطالعه نموده و یافته‌های خود را در قالب یک مقاله کوتاه ارائه نماید.

## **فصل هشتم: کاربرد نظریه‌های یادگیری در آموزش**

کاربرد رویکرد رفتاری

کاربرد رویکرد شناختی

کاربرد نظریه سازندگی یادگیری

کاربرد نظریه نورو فیزیولوژیکی

### **تکالیف عملکردی:**

با استفاده از نظریه‌های مطالعه شده یک موقعیت آموزشی / تربیتی را با استفاده از نظریه‌های مطالعه شده تحلیل و تصمیمات آموزشی / تربیتی خود را به همراه مستندات پژوهشی یا علمی ارائه نماید.

## **فصل نهم: روش‌ها و ابزارهای شناسایی استعدادها**

معرفی محورهای سه‌گانه تعریف شهاب از استعداد و مؤلفه‌های ذیل آنها (جمعاً ۸ مؤلفه) به عنوان مبنای شناسایی استعدادها

- تبیین حوزه‌های هشت‌گانه استعدادی شهاب به عنوان عرصه شناسایی استعدادها

- تبیین ویژگی‌های افراد مستعد در مؤلفه‌ها و حوزه‌های مختلف استعدادی شهاب

- معرفی نشانگرهای رفتاری افراد مستعد (ذکر مثال‌های کاربردی)

- شیوه‌های شناسایی استعدادها (مشاهده، مصاحبه، آزمون‌های روان‌شناختی، کارپوشه، سیاهه رفتار، چک‌لیست و...)





- معرفی کلی ابزار طرح شهاب
- بیان ضرورت و روش نظارت بر امر نمره گذاری و جمع بندی ابزار و مدیریت ورود اطلاعات به سامانه اینترنتی
- تأکید بر عدم انحصار شناسایی در طرح شهاب به یک ابزار

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

با توجه به اینکه درک عمیق دانش نظری مستلزم کاربرد آن در موقعیت های مختلف می باشد، پیشنهاد می شود ضمن ارائه مباحث نظری به شیوه مشارکتی، بر انجام فعالیت های عملی و به کارگیری دانش نظری در موقعیت های واقعی تدریس تأکید شود. علاوه بر این تدارک فرصت های یادگیری غیر مستقیم و خارج از محیط آموزشی می تواند زمینه رشد راهبردهای فراشناختی دانشجویان را فراهم سازد.

### ۴. منابع آموزشی

#### منبع اصلی:

- اولسون، متیو. اچ و هرگنهان، بی. آر (۱۳۹۸). **مقدمه ای بر نظریه های یادگیری**، ترجمه علی اکبر سیف، ویرایش هشتم، تهران: دوران.

- سیف، علی اکبر (۱۳۹۰). **روانشناسی پرورشی نوین: روانشناسی یادگیری و آموزش**. ویرایش هفتم تهران: دوران.  
- مجدفر، مرتضی؛ اصلانی، ابراهیم و سلیقه دار، لیل (۱۳۹۴). **دست نامه شهاب (راهنمای آموزگاران و مدیران)**. تهران: مرکز ملی پرورش استعداد های درخشان و دانش پژوهان جوان.

#### منبع فرعی:

- شعبانی، حسن (۱۳۸۳). **مهارت های آموزشی و پرورشی**. تهران: سمت. جلد اول و دوم.

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

#### ۱-۵ ارزشیابی مستمر (۸ نمره)

- عملکرد دانشجو در فعالیت های یادگیری پیش بینی شده و مشارکت در فعالیت ها ۴ نمره

- عملکرد دانشجو در مجموعه تکالیف عملکردی ۴ نمره

#### ۲-۵ ارزشیابی پایانی (۱۲ نمره)

ارزشیابی پایانی درس نظریه های یادگیری و آموزش به صورت آزمون مکتوب در پایان ترم صورت می گیرد.



## سرفصل درس «جامعه‌شناسی آموزش و پرورش»

### ۱. معرفی درس و منطق آن

تعلیم و تربیت امری اجتماعی است. تعلیم و تربیت با متن و زمینه جامعه در هم تنیده است و نمی‌توان جدا از مقوله اجتماعی بودن، به مطالعه در مسائل تعلیم و تربیت پرداخت. به بیان دیگر، شناخت واقعی مسائل تعلیم و تربیت مستلزم تجزیه و تحلیل مسائل اجتماعی و فرهنگی محیط اجتماعی است. بنابراین درک دانشجویان نسبت به جامعه‌شناسی آموزش و پرورش، این امکان را پدید می‌آورد تا با چشم انداز جامعه‌شناختی، نگاهی واقع‌بینانه به تعلیم و تربیت داشته باشد و درس جامعه‌شناسی آموزش و پرورش، زمینه‌ای مناسب برای انتخاب آگاهانه راه حل‌های تربیتی با توجه به مسائل عام جامعه و یا خاص منطقه خدمت دانشجویان فراهم می‌کند.

<p>نام درس به فارسی: جامعه‌شناسی آموزش و پرورش</p> <p>نام درس به انگلیسی: Sociology Of Education</p>	<p><b>مشخصات درس</b></p> <p>نوع درس: نظری</p>
<p><b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجویان قادر خواهد بود:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- رابطه‌ی آموزش و پرورش با اجتماع و فرایندهای دستیابی به مزایای اجتماعی را بشناسد</li> <li>- دستاوردهای و معضلات فعلی آموزش و پرورش در ایران را بداند.</li> <li>- درک روشنی از مدرسه و روابط اجتماعی موجود در آن به عنوان مکانی اجتماعی داشته باشد و بتواند تاثیر ارکان مختلف مدرسه را بر جامعه پذیر کردن دانش‌آموزان تحلیل کند.</li> <li>- نظریات کلاسیک جامعه‌شناسی آموزش و پرورش را بشناسد.</li> <li>- انواع سرمایه در آموزش و پرورش را بشناسد و با روش‌های جلب مشارکت آشنا باشد.</li> <li>- مفهوم عدالت آموزشی را بشناسد و با روش‌های توسعه‌ی آن با توجه به شرایط جامعه ایران و ساختار آموزش و پرورش کشور آشنا باشد.</li> </ul>	<p>تعداد واحد: ۲</p> <p>تعداد ساعت: ۳۲</p> <p><b>شایستگی کلیدی:</b></p> <p>تربیتی</p> <p><b>پیش‌نیاز: -</b></p> <p><b>استاد متخصص برای</b></p> <p><b>تدریس: دارای تخصص</b></p> <p>علوم تربیتی یا جامعه‌شناسی</p>

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

#### فصل اول: مروری بر آموزش، جامعه‌شناسی و جامعه‌شناسی آموزش و پرورش

تعاریف آموزش، جامعه‌شناسی، جامعه‌شناسی آموزش و پرورش

ساختار اجتماعی

فرایندهای دستیابی به مزایای اجتماعی

جامعه‌پذیری

**تکالیف یادگیری:** مطالعه و مرور یکی از کتاب‌های جامعه‌شناسی آموزش و پرورش

**تکالیف عملکردی:** ارائه‌ی تعریفی از جامعه‌شناسی آموزش و پرورش و کاربرد آن

#### فصل دوم: دستاوردها و معضلات آموزش و پرورش در ایران

تاریخچه آموزش و پرورش به شکل نوین در ایران



بررسی روند تغییرات جمعیتی در ایران پس از انقلاب اسلامی  
روند معضلات آموزش و پرورش از دهه ۶۰ تا کنون  
تاریخچه تربیت معلم و سیر تحول آن به دانشگاه فرهنگیان  
**تکالیف یادگیری:** تهیه فهرستی از ۱۰ مورد از معضلات فعلی آموزش و پرورش به ترتیب اولویت  
**تکالیف عملکردی:** مروری بر اسناد بالادستی دانشگاه فرهنگیان و ارائه در کلاس

### **فصل سوم: مدرسه به عنوان مکانی اجتماعی**

نقش مدرسه در جامعه‌پذیری دانش‌آموزان  
شناخت سازمان مدرسه و روابط انسانی در آن  
مدرسه و نابرابری‌های اجتماعی  
خانواده و مدرسه  
گروه‌های دانش‌آموزی  
**تکالیف یادگیری:** تحقیق در خصوص امر چستی جامعه‌پذیری و جامعه‌پذیری مطلوب از منظر جامعه‌ی ایران  
**تکالیف عملکردی:** تهیه فهرستی از گروه‌های دانش‌آموزی متنوع در کشور که در قالب سازمان دانش‌آموزی و یا ... فعالیت می‌کنند و بررسی اثرات فعالیت‌ها

### **فصل چهارم: نظریه‌های جامعه‌شناسی آموزش و پرورش**

نظریه کارکرد گرایی (امیل دورکیم)  
نابرابری اجتماعی (کریستوفر جنک)  
پارادایم انتقادی (نظریه آموزش و پرورش و کنش فرهنگی، فریره، ایوان ایلچ)  
نظریه تفسیری (مایکل یانگ)  
**تکالیف یادگیری:** طبقه‌بندی نظریه‌های جامعه‌شناختی تربیت و بیان ویژگی‌های اصلی این نظریات در یک جدول  
**تکالیف عملکردی:** انتخاب یک نظریه و مطالعه‌ی منابع بیشتر در خصوص آن

### **فصل پنجم: انواع سرمایه در آموزش و پرورش**

سرمایه انسانی (معلمان، دانش‌آموزان، اولیا)  
راهبردهای بهره‌گیری از انواع سرمایه در آموزش و پرورش  
راهبردهای جلب مشارکت مردم در آموزش و پرورش  
آموزش و پرورش در افکار عمومی  
**تکالیف یادگیری:** تحقیق در خصوص نحوه جلب مشارکت‌های مردمی در آموزش و پرورش در قالب برنامه‌های گوناگون  
چون گسترش مدارس غیر دولتی، تعاملات انجمن اولیا و مربیان، فرایندهای جلب و جذب خیرین مدرسه‌ساز و مدرسه‌یار



**تکالیف عملکردی:** ارائه‌ی دو پیشنهاد نوآورانه در خصوص جلب مشارکت مردم (اولیا، سازمان‌ها و ...) در سطح مدرسه و منطقه

### **فصل ششم: ابعاد سازمانی آموزش و پرورش؛ حاکمیت و بودجه**

تفاوت دیدگاه سرمایه‌گذاری و هزینه‌ای نسبت به آموزش و پرورش  
مقایسه سهم بودجه آموزش و پرورش از کل بودجه کشورهای گوناگون و ایران  
**تکالیف یادگیری:** تحقیق در خصوص اهمیت بودجه و سرمایه‌گذاری در آموزش و پرورش  
**تکالیف عملکردی:** بررسی سهم بودجه‌ی آموزش و پرورش ایران از کل بودجه و مقایسه با سایر کشورهای پیشرو در جهان

### **فصل هفتم: دسترسی عادلانه به آموزش**

طبقه اجتماعی و آموزش و پرورش  
توسعه عدالت آموزشی  
سیاست‌گذاری در خصوص مدارس غیردولتی و تاثیر آن بر توسعه عدالت آموزشی  
**تکالیف یادگیری:** مروری بر مفاهیم موجود در زمینه چستی عدالت آموزشی  
**تکالیف عملکردی:** تهیه گزارشی در خصوص اثرات جداسازی دانش‌آموزان در قالب انواع مدارس خاص

### **۳. راهبردهای تدریس و یادگیری**

در این درس، آموزش با توجه به پیوند نظریه با عمل انجام می‌شود. کاربرد عملی دانش نظری و تحلیل مشاهدات از زاویه نظریه‌های جامعه‌شناسی تربیت توسط دانشجو مورد تأکید قرار می‌گیرد. بنابراین، علاوه بر مطالعه منظم دانشجویان، توجه به جنبه‌های کاربردی این درس مورد توجه است. بهتر است زمینه پرسش و پاسخ و تحلیل گزارشهای دانشجویان و بهره‌گیری از روش‌های مشارکتی در آموزش فراهم شود.

### **۴. منابع آموزشی**

#### **منابع اصلی:**

موریش، ایور. درآمدی به جامعه‌شناسی تعلیم و تربیت، ترجمه غلامعلی سرمد (۱۳۸۷). مرکز نشر دانشگاهی تهران.  
علاقه‌بند، علی (۱۳۹۵). جامعه‌شناسی آموزش و پرورش. تهران: انتشارات روان.  
شارع‌پور، محمود (۱۳۹۴). جامعه‌شناسی آموزش و پرورش. تهران: انتشارات سمت.

#### **منابع فرعی:**

منادی، مرتضی (۱۳۹۲). جامعه‌شناسی آموزش و پرورش. تهران: انتشارات آوای نور  
رفیع‌پور، فرامرز (۱۳۹۰). تکنیکهای خاص تحقیق در علوم اجتماعی (جلد دوم کندوکاوها و پنداشته‌ها). تهران: انتشارات شرکت سهامی انتشار.

### **۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشهادی)**



**ارزشیابی تکوینی:** تکالیف یادگیری و تکالیف عملکردی و شرکت در مباحث کلاس ۸ نمره

**ارزشیابی پایانی:** آزمون کتبی از مباحث انجام شده در کلاس، ۱۲ نمره

**سایر نکات**

با توجه به بروزآوری سرفصل، پیشنهاد می گردد اساتید محترم علاوه بر منابع معرفی شده که ممکن است هم پوشانی کاملی با سرفصل ها نداشته باشند، از منابع جدید و فایل های مرتبط به خصوص در بحث معضلات آموزش و پرورش، بودجه و ... استفاده نمایند.



## سرفصل درس «اصول و روش‌های تدریس»

### ۱. معرفی درس و منطق آن

تدریس در تمامی نظام‌های آموزش و برنامه درسی، عرصه اصلی اختیارات معلم است؛ و همین اختیارات است که مسئولیت معلم را برای بکارگیری موثر روش‌های تدریس الزامی می‌کند. «تدریس» فعالیتی موقعیتی است که شکل موثر آن بر بنیاد دانش و یافته‌های علمی دنبال می‌شود. چنین دانشی را معلمان آینده برای هرگونه عمل خود نیاز دارند؛ اما عمل معلمی کردن فقط با کسب این دانش ممکن نمی‌شود. آنچه دانشجومعلم را برای بکارگیری روش‌های تدریس آماده می‌کند، کسب دانش تدریس به همراه قابلیت‌های ساخت دانش تدریسی بر اساس تجربه‌های شخصی است؛ مجموعه تلفیق شده‌ای از دانش و هنر که می‌تواند شایستگی تدریس نامیده شود. اصول و روش‌های تدریس در پی آن است که زمینه‌های لازم و عمومی را برای دانشجومعلم در سطحی عام فراهم کند تا آنان قادر به ادراک و بکارگیری روش‌های تدریس شوند. در این درس، دانشجومعلم با مبانی، اصول و مراحل تدریس آشنا می‌شوند و قادر می‌شوند از فنون آن در عمل بهره بگیرند. برای تحقق دستاوردی، ضروری است معلمان با منابع این حوزه علمی، با نمونه‌هایی از تدریس و با برخی از اعمال و فعالیت‌های تدریسی معلمان پیشین در عرصه واقعی آشنا شوند و برای اقدام به آن، تمرین‌هایی داشته باشند. چنین شرایطی می‌تواند به آنان کمک کند تا معلمان آینده در طول دوره آموزشی در معرض تجربیات متنوع و غنی قرار گرفته و قادر به مطالعه، تصمیم‌گیری و ارزیابی نتایج تصمیمات در موقعیت‌های پیچیده آموزشی و تربیتی مبتنی بر یافته‌های علمی و پژوهشی باشند.

نام درس به فارسی: اصول و روش‌های تدریس نام درس به انگلیسی: <i>Principles and methods of teaching</i>	مشخصات درس
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجومعلم قادر خواهد بود:</b>	نوع درس: نظری- عملی
به ارائه تصویری از تدریس مدرسه‌ای اقدام کند که در آن نقش معلم به عنوان کارگزار اصلی آن عرصه به روشنی تشریح و تبیین گردد و چگونگی عمل خود را به عنوان کارگزار یک کلاس درس فرضی، به استاد دانش معتبر مدلل سازد و از برنامه خود دفاع نماید. همچنین، دانشجومعلم در پایان این واحد یادگیری با اصول عام و خاص تدریس آشنایی دارد و برخی روش‌های تدریس را با قابلیت‌های بکارگیری آنها در موقعیت‌های متفاوت می‌شناسد و از منابع معتبر تدریس آگاه است و امکان شناسایی منابع مناسب‌تر را دارد و به پیگیری دستاوردهای علمی جدید حوزه تدریس، متعهد است.	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸ شایستگی کلیدی: تربیتی پیش‌نیاز: - استاد متخصص برای تدریس: دارای تخصص علوم تربیتی

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

**فصل اول: طرح ضرورت و جایگاه موضوع و ایجاد انگیزه جهت پیگیری درس و ارزشیابی تشخیصی و اعلام برنامه درس**

- شناسایی انتظارات دانشجویان
- سنجش نوع نگرش و سطح دانش مربوط
- معرفی برنامه و سرفصل درس



- تشریح منطق درس و کاربردهای آن برای معلمان
- معرفی تکالیف عملکردی و چگونگی ارزیابی از عملکرد دانشجویان بر اساس پیامدها و سطوح عملکرد.

### فعالیت های یادگیری:

هر دانشجو یکی از تجربیات تدریس معلمان مدرسه‌ای خود را یادآوری و آن را روایت و مقبول یا نامقبول بودن آن را مدلل تشریح کند.

### فصل دوم: چستی تدریس

- ارائه نمونه‌ها و یادآوری تجربه‌ها
- تشریح چستی تدریس
- تبیین نقش معلم در تدریس مدرسه‌ای

### فعالیت های یادگیری:

چرا معلمان نیاز دارند از اصول و روش‌های تدریس آگاه باشند و چگونه می‌توانند چنین کنند؟

### فصل سوم: برنامه‌ریزی تدریس

- مراحل تدریس مدرسه‌ای
- برنامه‌ریزی تدریس: طرح درس سالیانه
- برنامه‌ریزی تدریس: طرح درس روزانه
- مدیریت کلاس درس

### فعالیت های یادگیری:

هر یک از دانشجومعلمان یک طرح درس سالیانه برای موضوع مورد نظر خود تهیه و به مدرس درس ارائه کند.  
هر یک از دانشجومعلمان یک طرح درس روزانه برای موضوع مورد نظر خود تهیه و به مدرس درس ارائه کند.

### فصل چهارم: روش‌های تدریس

- روش‌های تدریس معلم‌محور
- روش‌های تدریس شاگرد‌محور
- توضیح دادن در کلاس درس
- پرسش کردن معلم در کلاس
- مواجهه معلم با پرسش‌های کلاسی شاگردان

### فعالیت های یادگیری:

دانشجویان در گروه‌های کوچک به طراحی تدریس بر اساس این روش اقدام و به تدریس می‌پردازند.



### فصل پنجم: سنجش یادگیری شاگردان

- روش‌های آزمون و سنجش پیشرفت تحصیلی در کلاس درس
- انواع آزمون‌ها و مزایا و معایب آنها برای بکارگیری در کلاس درس
- اهداف سنجش در کلاس درس
- روش‌های اعلام نتایج به شاگردان در کلاس درس در هر یک از روش‌های تدریس

### فعالیت‌های یادگیری:

گفتگوی دانشجویان درباره روش‌های موثر سنجش یادگیری در موقعیت‌های تجربی یا فرضی

### ۳. راهبردهای آموزش و یادگیری

در این درس، آموزش‌های کلاس درس با مشارکت همه‌جانبه آموزشگر - دانشجو انجام می‌شود. دانشجوی این درس موظف است بر اساس برنامه اعلام شده به مطالعه منابع نیز پردازند و در مباحث شرکت نمایند. همچنین، دانشجویان حق دارند به طرح پرسش پردازند و برای ارائه دیدگاه‌ها یا نتایج حاصل از مطالعات خود با درخواست تعیین وقت قبلی، تا ۱۵ دقیقه در کلاس درس به ارائه نظر پردازند. در همه جلسات درس، یک مبحث به صورت نظری ارائه می‌گردد و به صورت عملی مورد تمرین قرار می‌گیرد. در عین حال، در جلسات درس ممکن است پرسش‌هایی مطرح شود که به تشخیص آموزشگر یا به درخواست دانشجویان، پاسخگویی به برخی از آنها می‌تواند به صورت شفاهی در جلسه بعد یا به صورت کتبی تا پایان نیمسال انجام و ارائه شود. این قبیل پرسش‌ها می‌تواند برای همه یا برخی از دانشجویان جایگزین تکالیف درس گردد؛ مشروط به آنکه تعداد آنها از ۵۰ درصد تجاوز نکند.

### ۴. منابع آموزشی

#### منابع اصلی:

- شعبانی، حسن. (۱۳۹۸). مهارت‌های آموزشی: روش‌ها و فنون تدریس. چاپ سی و سوم، تهران: سمت
- مهرمحمدی، محمود. (۱۳۸۶). بازانديشي فرايند ياددهي - يادگيري و تربيت معلم. تهران: مدرسه.
- مارزانو، رابرت. (۲۰۰۷). هنر و علم تدریس (چارچوبی جامع برای آموزش اثربخش). مترجمان: نازیلا کریمی و عبدالرحیم نوه ابراهیم (۱۳۹۴). تهران: موسسه فرهنگی منادی تربیت.

#### منابع فرعی:

- صنعت پور امیری، حسین (۱۳۹۵). نیم قرن تدریس و تبلیغ حجت الاسلام و المسلمین قرائتی. تهران: مرکز فرهنگی درس‌هایی از قرآن.

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)





**ارزشیابی پایانی:** ارزشیابی پایانی در درس اصول و روش‌های تدریس در قالب یک آزمون مکتوب پایانی صورت می‌گیرد که در آن دانشجویان یادگیری‌ها و تجربارب خود از کار عملی، مطالعه منابع و مشارکت در مباحث کلاس درس را بر اساس پرسش‌های آموزشگر، ارائه می‌کنند.

ارزشیابی ضمن نیمسال: ارزشیابی ضمن نیمسال از سویی تمام فعالیت‌های بخش عملی درس را شامل می‌شود و از سوی دیگر برای اطمینان از پیشرفت مناسب یادگیری انجام می‌گیرد و دستاورد هر دو قسمت جهت ارزشیابی نهایی بکار گرفته می‌شود. ارزشیابی تکالیف: ارزشیابی انجام تکالیف کلاس درس و مشارکت در مباحث با هم لحاظ می‌شود. آموزشگر در مواردی که مصلحت بداند، اجازه می‌دهد تا دانشجویان بر اساس بازخوردهای او به کار پژوهشی به اصلاح آن اقدام کنند.

سهم هر یک از موارد ارزشیابی به شرح زیر محاسبه می‌شود:

- پاسخگویی به تکالیف و شرکت فعال در کلاس: ۲۵ درصد امتیاز

- آزمون ضمن نیمسال: ۴۰ درصد امتیاز

- آزمون پایانی: ۳۵ درصد امتیاز

#### سایر نکات:

مواردی که توجه به آن در این درس مهم است:

۱. آمادگی مداوم برای فعالیت عملی.
۲. مشارکت جدی و موثر در مباحث کلاس.
۳. رعایت نظم حضور و حساسیت به زمان درس.
۴. رعایت اخلاق پژوهش در انجام تکالیف و در فعالیت عملی.
۵. مطالعه منابع تکمیلی معرفی شده توسط آموزشگر و سایر منابع مفید.
۶. ظرافت و زیبایی ظاهری تکالیفی که به صورت مکتوب به آموزشگر تحویل می‌شود.



## سرفصل درس «اصول و روش‌های راهنمایی و مشاوره»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

راهنمایی مجموعه فعالیت‌های منظم و سازمان‌یافته‌ای است که به منظور حداکثر استفاده از توانایی‌های بالقوه در طول زندگی دوباره فرد اعمال می‌شود. مشاوره رابطه رویاروی بین مراجع و مشاور است که بدان وسیله به مراجع کمک می‌شود تا پس از شناخت خویش تصمیمات مناسبی اتخاذ نماید، از طریق مشاوره مراجع می‌آموزد که چگونه یک زندگی سالم و سازنده را طرح ریزی کند و بدان ادامه دهد.

راهنمایی و مشاوره همواره به عنوان تسهیل‌کننده فرایند تعلیم و تربیت دانش‌آموزان برای معلمان مطرح بوده است. از طریق خدمات راهنمایی و مشاوره می‌توان به توانایی‌ها و محدودیت‌های دانش‌آموزان پی برد، یکی از وظایف اساسی معلمان راهنمایی و هدایت دانش‌آموزان می‌باشد به طور مسلم ارائه خدمات راهنمایی و مشاوره به دانش‌آموزان بدون آگاهی معلمان از مبانی، اصول و روش‌های راهنمایی و مشاوره میسر نمی‌باشد، بنابراین لازم است دانشجویان معلمان در دوران تحصیل خود با مبانی، اصول و روش‌های راهنمایی و مشاوره آشنا شده تا بتوانند در آینده به عنوان معلم مدرسه نقش راهنمایی و مشاوره‌ای خود را به خوبی ایفا نمایند. همچنین این درس به عنوان یکی از دروس پایه برای دانشجویان رشته راهنمایی و مشاوره محسوب می‌شود که آمادگی‌های لازم در آنها برای کسب مهارت‌های پایه حرفه‌ای فراهم نموده و زمینه ساز ورود به دروس تخصصی مشاوره می‌باشد.

نام درس به فارسی: اصول و روش‌های راهنمایی و مشاوره	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: <i>Principles and methods of Guidance and counseling</i>	نوع درس: نظری - عملی
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	تعداد واحد: ۲
با مطالعه درس مبانی و اصول راهنمایی و مشاوره، با مفاهیم اساسی راهنمایی و مشاوره آشنا شده، در فرایند آموزش از مبانی و اصول مشاوره بهره کافی ببرد، به جایگاه راهنمایی و مشاوره در نظام آموزش و پرورش پی ببرد و با نقش مشاوره‌ای معلمان در فرایند تدریس و کلاس درس آشنا شود. همچنین از فنون و روش‌های شناخت راهنمایی و مشاوره دانش‌آموزان اطلاعات کافی کسب نموده و بتواند در موقعیت واقعی مدرسه بکار ببرد.	تعداد ساعت: ۴۸
دانشجو پس از گذراندن این درس قادر خواهد بود از اصول و فنون راهنمایی و مشاوره در موقعیت‌های واقعی مدرسه بهره برده و با شناختی که از تفاوت‌های فردی، ویژگی‌ها و مسایل و مشکلات دانش‌آموزان پیدا می‌کند بتواند در زمینه‌های تحصیلی - شغلی و سازشی به آنها کمک نماید.	شایستگی کلیدی: تربیتی
	پیش‌نیاز: -
	استاد متخصص برای تدریس: دارای تخصص مشاوره و روانشناسی بالینی

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

#### فصل اول: مباحث اساسی

- اهمیت و ضرورت راهنمایی و مشاوره

- فلسفه و اهمیت راهنمایی و مشاوره در نظام آموزش و پرورش



- تاریخچه راهنمایی و مشاوره در جهان و ایران
- راهنمایی و مشاوره در اسلام
- مفهوم و تعریف راهنمایی
- اصول و اهداف راهنمایی
- وظایف و خدمات راهنمایی و مشاوره
- مفهوم و تعریف مشاوره
- اصول و اهداف مشاوره
- مفهوم و تعریف مشورت
- تعریف روان درمانی
- پیدایش و تکامل روان درمانی
- تفاوت بین مشورت، راهنمایی، مشاوره و روان درمانی

### **فعالیت یادگیری:**

- ۱- مطالعه مطالب فصل از منابع معرفی شده
- ۲- مشارکت در بحث های کلاسی و پاسخ به پرسش های طرح شده از سوی مدرس
- ۳- مقایسه مفاهیم راهنمایی، مشورت، مشاوره و روان درمانی و بیان تفاوت های آنها

### **فعالیت عملکردی:**

- تحلیل و مقایسه اهداف و خدمات راهنمایی و مشاوره و ارائه گزارش آن در کلاس درس

### **فصل دوم: انواع راهنمایی و مشاوره و الگوهای آن**

- انواع راهنمایی و مشاوره از نظر موضوع
- انواع راهنمایی و مشاوره از نظر شیوه اجرا
- انواع مشاوره از نظر موضوع
- انواع مشاوره از نظر شیوه اجرا
- فرایند تشکیل مشاوره گروهی
- انواع گروه های یاورانه
- الگوهای رایج راهنمایی

### **فعالیت یادگیری:**

- ۱- مطالعه مطالب از منابع معرفی شده
- ۲- مشارکت در بحث های کلاسی و پاسخ به پرسش های طرح شده از سوی مدرس
- ۳- مقایسه انواع راهنمایی و مشاوره از نظر موضوع و شیوه اجرا و بیان تفاوت های آنها
- ۴- مقایسه الگوهای راهنمایی و بیان شباهت ها و تفاوت های آنها

### **فعالیت عملکردی:**

- ۱- تحلیل و مقایسه الگوهای راهنمایی و مشاوره و ارائه گزارش آن در کلاس درس



۲- تهیه جدول مقایسه انواع راهنمایی و مشاوره و بیان کاربرد هریک از آنها در محیط واقعی مدرسه

### **فصل سوم: روش ها و فنون راهنمایی و مشاوره**

- تعریف روش و فن

- روش های راهنمایی و مشاوره

- فنون راهنمایی (مشاهده، مصاحبه، پرسشنامه، شرح حال نویسی، واقعه نویسی، مقیاس درجه بندی رفتار، گروه سنجی، مطالعه موردی، مطالعه پرونده تحصیلی، سیاهه رفتار، آزمون های روانی)

- فنون مشاوره (گوش دادن، تشویق کردن، برخورد با مقاومت مراجع، برخورد با سکوت، سازمان دادن، انعکاس احساس و محتوا، قرارداد بستن، تعیین تکلیف، پایان دادن به جلسه، همدلی، مواجهه سازی، تفسیر و بینش، رهبری، ایفای نقش، آرمیدگی یا آرام بخشی، ارجاع، ارزشیابی و خلاصه کردن)

- مهارت های مشاوره ای

- مهارت های مشاوره ای معلمان

- در نظر گرفتن تفاوت های فردی در راهنمایی و مشاوره با دانش آموزان

### **فعالیت یادگیری:**

۱- مطالعه مطالب از منابع معرفی شده

۲- مشارکت در بحث های کلاسی و پاسخ به پرسش های طرح شده از سوی مدرس

۳- مقایسه فنون راهنمایی و مشاوره با یکدیگر و بیان تفاوت های آنها

۴- مشاهده اجرای فنون مشاوره توسط متخصصان (مستقیم/ فیلم) و تحلیل مشاهدات به صورت مکتوب

### **فعالیت عملکردی:**

۱- تحلیل و مقایسه فنون راهنمایی و مشاوره و ارائه گزارش آن در کلاس درس

۲- طراحی و اجرای یک نمونه از هر کدام از فنون راهنمایی نظیر مشاهده، مصاحبه و....، و ارائه گزارشی از آنها به مدرس ۳- بیان

کاربرد هریک از فنون راهنمایی و مشاوره در محیط واقعی مدرسه در قالب گزارش کتبی

۴- اجرای فنون مشاوره توسط دانشجویان با توجه به مشاهدات خود (مستقیم/ فیلم) در مورد یک نفر از دانش آموزان و ارائه

گزارش صوتی - تصویری و کتبی آن به مدرس

### **فصل چهارم: نقش و وظایف کارکنان مدرسه در برنامه راهنمایی و مشاوره دانش آموزان**

- نقش و وظایف مدیر مدرسه

- نقش و وظایف معاونان مدرسه

- نقش و وظایف معلم مدرسه

- نقش و وظایف مشاور مدرسه

- نقش و وظایف مربی پرورشی مدرسه

- نقش سایر متخصصان در فرایند راهنمایی و مشاوره

- نقش خانواده در فرایند راهنمایی و مشاوره

- نقش دانش آموز در فرایند راهنمایی و مشاوره



### **فعالیت یادگیری:**

- مطالعه مطالب از منابع معرفی شده

۲- مشارکت در بحث های کلاسی و پاسخ به پرسش های طرح شده از سوی مدرس

۳- مقایسه نقش و وظایف معلم، مدیر، مشاور، معاون، مربی پرورشی و سایر متخصصان در برنامه راهنمایی و مشاوره مدرسه و بیان تفاوت های آنها

### **فعالیت عملکردی:**

۱- تحلیل و مقایسه نقش و وظایف معلم، مدیر، معاون، مشاور، مربی پرورشی و سایر متخصصان در برنامه راهنمایی و مشاوره مدرسه و ارایه گزارش آن در کلاس درس

### **فصل پنجم: جایگاه راهنمایی و مشاوره در نظام آموزش و پرورش**

- برنامه های راهنمایی و مشاوره در دوره های تحصیلی ابتدایی و متوسطه

- برنامه های راهنمایی و مشاوره در سطح آموزش عالی

- نقش و عمل مشاور در دوره های تحصیلی ابتدایی و متوسطه

- ساختار و تشکیلات راهنمایی و مشاوره در آموزش و پرورش ایران

- خدمات و وظایف مراکز مشاوره دانش آموزی و خانواده در مناطق آموزش و پرورش

- خدمات و وظایف مراکز مشاوره دانشجویی در دانشگاهها

### **فعالیت یادگیری:**

- مطالعه مطالب از منابع معرفی شده

۲- مشارکت در بحث های کلاسی و پاسخ به پرسش های طرح شده از سوی مدرس

۳- مقایسه برنامه های راهنمایی و مشاوره در مدارس ابتدایی و متوسطه و بیان تفاوت های آنها

### **فعالیت عملکردی:**

۱- تحلیل و مقایسه برنامه های راهنمایی و مشاوره در مدارس ابتدایی و متوسطه و ارایه گزارش آن در کلاس درس

۲- تحلیل و مقایسه برنامه های راهنمایی و مشاوره در مراکز مشاوره دانش آموزی، خانواده و دانشجویی و ارایه گزارش کتبی آن به مدرس

### **فصل ششم: خدمات مشورتی در مدرسه**

- تعریف مشورت

- مثلث مشورت

- ویژگی های مشورت و رابطه مشورتی

- انواع خدمات مشورتی در مدرسه

- ارایه مشورت به والدین دانش آموزان

- مراحل فرایند مشورت در مدرسه

- رابطه مشورتگر-مشورت جو-مراجع

- آموزش خانواده در مدارس



۱- راهاندازی خدمات مشاورتی روان‌شناختی برای ارتقای سالم زیستی دانش‌آموزان در مدارس

### **فعالیت یادگیری:**

۱- مطالعه مطالب از منابع معرفی شده

۲- مشارکت در بحث‌های کلاسی و پاسخ به پرسش‌های طرح شده از سوی مدرس

۳- مقایسه برنامه‌های خدمات مشاورتی در مدارس ابتدایی و متوسطه و بیان تفاوت‌های آنها

### **فعالیت عملکردی:**

۱- تحلیل و مقایسه انواع خدمات مشاورتی در مدارس ابتدایی و متوسطه و ارائه گزارش آن در کلاس درس

۲- طراحی و اجرای یک نمونه از برنامه‌های خدمات مشاورتی نظیر آموزش خانواده در مدرسه و ارائه گزارشی از آن به مدرس

### **۳. راهبردهای تدریس و یادگیری**

تدارک دیدن فرصت‌های یادگیری مستقیم در داخل محیط آموزشی نیازمند استفاده از شیوه‌ارایه مستقیم مباحث نظری به همراه مشارکت دانشجویان و تحلیل پاسخ‌های مربوط به پرسش‌های مطرح شده است. برقراری ارتباط میان آموخته‌های کلاسی و الزامات محیط آموزشی، بهره‌گیری از فرصت‌های یادگیری خارج از محیط آموزشی، برقراری پیوند میان نظر و عمل در محیط آموزشی و فراهم نمودن مشارکت گروهی دانشجویان در انجام فعالیت‌های عملکردی توسط مدرس از راهبردهای تدریس این درس می‌باشد که منجر به درک عمیق‌تر مطالب و بکارگیری دانش نظری راهنمایی و مشاوره توسط دانشجو معلمان در موقعیت‌های واقعی مدرسه خواهد شد. یادگیری غیرمستقیم نیز مستلزم مطالعه فردی و درک شناختی فرد در موقعیت‌های مختلف محیط آموزشی می‌باشد.

### **۴. منابع آموزشی**

#### **منابع اصلی:**

- نبوی، سیدصادق و قدمی، سیدامیر. (۱۳۹۸). مبانی، اصول و فنون راهنمایی و مشاوره. تهران: نشر علوم تربیتی و روان‌شناسی.
- گلادینگ، ساموئل. تی. (۱۳۹۰). اصول و مبانی مشاوره. ترجمه مهدی گنجی، تهران: نشر ساوالان.
- شفیع آبادی، عبدالله (۱۳۹۰). مقدمات راهنمایی و مشاوره. تهران: انتشارات رشد.

#### **منابع فرعی:**

- اصغری پور، حمید (۱۳۹۱). کلیات راهنمایی و مشاوره، مشهد: نشر تمرین
- گیسون، رابرت و میشل، ماریان (۱۳۸۶). زمینه مشاوره و راهنمایی، ترجمه باقر ثنایی و همکاران، انتشارات رشد
- صافی، احمد (۱۳۸۳). راهنمایی و مشاوره در دوره‌های تحصیلی، تهران: انتشارات رشد
- تمدنی، مجتبی و بهمنی، بهمن (۱۳۹۱). فنون مشاوره و روان‌درمانی، تهران: نشر دانژه

### **۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)**



**ارزشیابی پایانی:** آزمون مباحث نظری (باز پاسخ، بسته پاسخ، چند گزینه ای و یا ترکیبی) به میزان ۱۰ نمره

**ارزشیابی فرآیند:** عملکرد دانشجو در فعالیت های یادگیری پیش بینی شده کلاسی ۲ نمره

**ارزشیابی پوشه کار:** مجموعه تکالیف (فعالیت) عملکردی ۸ نمره

ارزشیابی از یادگیرنده براساس تکالیف یادگیری در طول نیمسال، تکالیف عملکردی و آزمون پایان نیمسال انجام می شود.

مبنای ارزیابی تکالیف (یادگیری و عملکردی) ملاک ها و سطوح پیامدهای یادگیری تعیین شده است.



## سرفصل درس «اصول برنامه ریزی درسی»

### ۱. معرفی درس و منطق آن

برنامه ریزی درسی به عنوان یک «فرایند»، یکی از فعالیت های اساسی در آموزش و پرورش نوین است. آموزش نظام مند و گسترده، نیازمند آن است که با اتخاذ تدابیر قبلی همراه شود. چنین تدابیری می توانند فعالیت های عاملان فرایند تربیتی را هدایت کند. اتخاذ تدابیر هدایت گر فعالیت های معلم و متعلم در موقعیت تربیتی، برنامه ریزی درسی نامیده می شود. برنامه ریزی درسی با این معنا، یکی از فعالیت های ضروری معلم است. معلم حتی در نظام های متمرکز برنامه ریزی درسی هم «برنامه ریز درسی بهره گیر» یا «برنامه ریز درسی اجرایی» است. چنین تکلیف و البته چنین اختیاری سبب می شود یادگیری استفاده از این پدیده مهم حیات آموزشی برای معلمان ضروری گردد. دانستن زبان برنامه ریزی درسی یا آشنائی با دانش آکادمیک برنامه ریزی درسی برای معلمان حتی در یک سیستم متمرکز که تصور می شود معلم نقش عمده ای در تولید ندارد و مصرف کننده صرف است، ضرورت دارد؛ زیرا برنامه درسی در «سطوح مختلف» تعریف می شود و در بسیاری از این سطوح در نظام های آموزشی متمرکز هم معلم (به شکل فردی یا جمعی) نقش دارد. پس معلم به جای آنکه به حلقه سست زنجیره تعلیم و تربیت بدل شود، باید اتفاقاً در نقش مقوم برنامه و تقویت کننده آن ظاهر شود. برنامه درسی در دستان معلم می تواند به یک پدیده «پوچ» (برنامه درسی پوچ) تبدیل شود. یعنی معلم می تواند آنچه در مرحله تولید به درستی تدوین شده است، را از دستور کار خارج کند یا به صورت غیر موثر آموزش دهد. پرهیز از این دام، یکی از لوازم عمل حرفه ای معلم است. به بار نشستن تلاش های دیگران نیاز به همت و دقت معلم دارد تا محرومیت ناشی از حذف آنچه باید آموزش داده شود، بر شاگردان تحمیل نشود. معلمان آینده به دلیل چنین شرایطی نیاز دارند با مبانی، اصول و مراحل برنامه ریزی درسی آشنا شوند و بتوانند از فنون آن در عمل بهره بگیرند. کسب این مهارت به همراه فهم برنامه درسی، لازمه عمل حرفه ای معلم در موقعیت مدرسه است. برای تحقق چنین دستاوردی، ضروری است معلمان با منابع این حوزه علمی و برخی از اعمال و فعالیت های برنامه ریزی درسی آشنا شوند. چنین شرایطی می تواند به آنان کمک کند تا معلمان آینده در طول دوره آموزشی در معرض تجربیات متنوع و غنی قرار گرفته و قادر به مطالعه، تصمیم گیری و ارزیابی نتایج تصمیمات در موقعیت های پیچیده آموزشی و تربیتی مبتنی بر یافته های علمی و پژوهشی باشند.

نام درس به فارسی: <b>اصول برنامه ریزی درسی</b>	<b>مشخصات درس</b>
نام درس به انگلیسی: <i>The Principles Curriculum Development</i>	<b>نوع درس: نظری</b>
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	<b>تعداد واحد: ۲</b>
- به تشریح اصول و مراحل برنامه ریزی درسی اقدام کند و با تحلیل برنامه های درسی مصوب، به برنامه - ریزی درسی اجرایی دروس اقدام کند.	<b>تعداد ساعت: ۳۲</b>
- ضمن تبیین انواع برنامه های درسی در مدرسه، برنامه درسی خود برای یک درس را تولید و ارائه کند و به استناد دانش معتبر از برنامه خود دفاع نماید.	<b>شایستگی کلیدی: تربیتی</b>
	<b>دروس پیش نیاز: -</b>
	<b>استاد متخصص برای تدریس:</b>
	متخصص برنامه ریزی درسی

### ۲. فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

#### فصل اول: مفهوم برنامه درسی و قلمروهای برنامه درسی





- انواع تعریف از برنامه درسی
- برنامه درسی و آموزش
- گستره موضوعی حوزه برنامه‌ریزی درسی به عنوان یک علم

### **تکلیف عملکردی:**

از دانشجو معلم خواسته شود تا به مقایسه تعاریف برنامه درسی از دیدگاه چند صاحب‌نظر برنامه درسی اقدام کند.

## **فصل دوم: سطوح و انواع برنامه درسی**

- برنامه درسی رسمی (مصوب و تجویز شده)
- برنامه درسی اجرایی (تدریس شده)
- برنامه درسی پنهان
- برنامه درسی بوچ
- برنامه درسی آزمون شده
- برنامه درسی فوق برنامه

### **فعالیت یادگیری:**

در معرفی هر یک از انواع برنامه درسی به تبیین نقش معلم در تحقق انواع برنامه درسی پردازد.

### **تکلیف عملکردی:**

از دانشجو معلم خواسته شود تا یکی از تجربیات مواجهه خود با برنامه درسی مدرسه‌ای را یادآوری و آن را روایت و تحلیل کند و بر اساس آن تحلیل به معرفی انواع برنامه درسی در تجربه خود اقدام نماید.

## **فصل سوم: نظریه‌های برنامه درسی**

- متاتئوری آیزنر
- متاتئوری دکر واکر
- متاتئوری هونکی
- متاتئوری ژيرو، پنا و پاینار
- متاتئوری همی بر

### **تکلیف عملکردی:**

از دانشجو معلم خواسته شود تا در جدولی به مقایسه و تحلیل نظریه‌های برنامه درسی پردازد.

## **فصل چهارم: الگوهای برنامه‌ریزی درسی**

- الگوهای فنی
- الگوهای غیرفنی
- الگوهای میانه

### **تکلیف عملکردی:**



از دانشجو معلم خواسته شود تا الگوی برنامه ریزی درسی در نظام های آموزشی برتر را شناسایی کند و به ارائه شفاهی بپردازد.

### **فصل پنجم: عناصر برنامه ریزی درسی**

- اهداف
- محتوا
- راهبردهای یاددهی-یادگیری
- منابع آموزشی
- فعالیت های یادگیری
- زمان
- مکان آموزشی
- گروه بندی فراگیران
- روش های ارزشیابی از یادگیری

### **فصل ششم: مراحل برنامه ریزی درسی**

- نیازسنجی و تدوین اهداف
- تشریح چگونگی تعیین اهداف در هنگام تولید برنامه درسی، معرفی انواع الگوهای انتخاب اهداف، معرفی انواع هدف ها و نقش آنها در فرایند برنامه ریزی درسی، شرح اصول انتخاب اهداف و معرفی برخی از اهداف برنامه های درسی به تناسب رشته تحصیلی دانشجویان.

#### **تکلیف عملکردی:**

- از دانشجو معلم خواسته شود تا به تحلیل یک نمونه از اهداف و تبدیل آنها به هدف های یک درس بر اساس اصول تدوین اهداف بپردازد.
- انتخاب محتوا و فرصت های یادگیری
- روش ها و اصول انتخاب محتوا و فرصت های یادگیری؛ انواع سازمان دهی محتوا، اصول سازمان دهی محتوا (وحدت، مداومت، توالی و تعادل).

#### **تکلیف عملکردی:**

- از دانشجو معلم خواسته شود تا بر اساس اصول سازمان دهی محتوا به تحلیل محتوای یک درس بپردازد.
- انتخاب فعالیت های یادگیری
- اصول انتخاب فعالیت های یادگیری براساس موقعیت مشتمل بر شناخت مخاطب و سبک های یادگیری آن، شناخت جامعه و ابعاد مختلف فرهنگی، سیاسی، اقتصادی آن، شناخت علم و محتوای آموزشی

#### **تکلیف عملکردی:**

- از دانشجو معلم خواسته شود تا براساس اصول انتخاب فعالیت های یادگیری، چند فعالیت یادگیری برای یک درس ارائه نماید.
- انتخاب روش تدریس



معرفی انواع روش‌های تدریس در فضای واقعی و فضای مجازی، اصول انتخاب روش‌های تدریس براساس موقعیت

- انتخاب روش ارزشیابی از یادگیری

معرفی انواع روش‌های ارزشیابی از یادگیری، اصول انتخاب روش‌های تدریس براساس موقعیت

### **فصل هفتم: اجرای برنامه درسی**

- نظام اجرایی وفادارانه

- نظام اجرایی نیمه سازگارانه

- نظام اجرایی سازگارانه

- عوامل موثر بر اجرای برنامه درسی شامل عوامل داخلی و عوامل خارجی

- اقدامات اساسی در اجرای برنامه درسی شامل شناخت وضعیت، آماده سازی، تدارک نیروی انسانی، هدایت و نظارت

- مقاومت در برابر تغییر برنامه درسی

### **تکلیف عملکردی:**

از دانشجو معلم خواسته شود تا علل مقاومت معلم در برابر تغییرات برنامه درسی را شناسایی نماید و به ارائه راهکار بپردازد.

### **فصل هشتم: ارزشیابی برنامه درسی**

- مفهوم ارزشیابی برنامه درسی و ضرورت آن

- سطوح ارزشیابی برنامه درسی

- الگوهای ارزشیابی شامل الگوی ارزشیابی هدف محور، الگوی ارزشیابی هدف آزاد، الگوی ارزشیابی سیپ، الگوی ارزشیابی

کرک پاتریک، خبرگی و انتقاد آموزشی

- بازنگری برنامه درسی

### **۳. راهبردهای آموزش و یادگیری**

در این درس، آموزش‌های کلاس درس با محوریت آموزشگر انجام می‌شود؛ هرچند که در هر جلسه درس دانشجویان مشارکت

دارند و آنها موظف‌اند بر اساس برنامه اعلام شده به مطالعه منابع بپردازند و در مباحث شرکت نمایند. درعین حال، در جلسات درس

ممکن است پرسش‌هایی مطرح شود که به تشخیص آموزشگر یا به درخواست دانشجویان، پاسخگویی به برخی از آنها می‌تواند به

صورت شفاهی در جلسه بعد یا به صورت کتبی تا پایان نیمسال انجام و ارائه شود.

### **۴. منابع آموزشی**

#### **منبع اصلی:**

- فتحی و اجارگاه، کوروش (۱۳۹۵). اصول و مفاهیم اساسی برنامه‌ریزی درسی. تهران: علم استادان.

- ملکی، حسن (۱۳۸۷). مقدمات برنامه‌ریزی درسی. تهران: سمت.

#### **منبع فرعی:**

- موسی‌پور، نعمت‌الله (۱۳۹۳). مبانی برنامه‌ریزی آموزش متوسطه. مشهد: به نشر.

- مهرمحمدی، محمود (آخرین چاپ). برنامه درسی: نظرگاهها، رویکردها و چشم اندازها. تهران: انتشارات آستان قدس رضوی.



## ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

ارزشیابی تکوینی: ۱۰ نمره شامل ارزشیابی ضمن نیمسال و ارزشیابی انجام تکالیف کلاس درس و مشارکت در مباحث

ارزشیابی پایانی: ۱۰ نمره شامل آزمون مکتوب پایانی

### سایر نکات:

مواردی که توجه به آن در این درس مهم است:

- آمادگی مدام برای گفتگوهای کلاس.
- مشارکت جدی و موثر در مباحث کلاس.
- رعایت نظم حضور و حساسیت به زمان درس.
- رعایت اخلاق پژوهش در انجام تکالیف و در فعالیت عملی.
- مطالعه منابع تکمیلی معرفی شده توسط آموزشگر و سایر منابع مفید.
- ظرافت و زیبایی ظاهری تکالیفی که به صورت مکتوب به آموزشگر تحویل می شود.



## سرفصل درس «مدیریت آموزشگاهی»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

مدیریت آموزشی اجرای یادگیری از طریق ارتباط درونی شاگرد با استعدادهای خود و استفاده از ظرفیت ذاتی و خلاقانه برای تولید و بازتولید دانش با حضور دائم، فعال و مشارکت جویانه او در تمام مراحل و جریان یادگیری است که در کلاس درس امکان پذیر می‌شود. عادت ورزی به یادگیری از طریق تولید دانش و بهره‌مندی از دانش یادگرفته در حل مسایل زندگی مستلزم پشتیبانی معلمان و مدیران حرفه‌ای در فراهم آوردن ساختار منسجم و مرکب از عناصر مرتبط و محیط مناسب است.

مدیریت آموزشی پشتیبان تحقق اهداف آموزش و پرورش به منظور پرورش انسان کامل به لحاظ مهارت‌های شناختی در پردازش اطلاعات، به لحاظ مهارت‌های اجتماعی در پیوند انسان‌ها برای تقویت مهارت‌های تولید دانش و توسعه شناخت، به لحاظ مهارت‌های رفتاری برای عادت ورزی به رفتارهای منبعث از ارزش‌ها و موضع‌های منطقی و جایافته در ساختار شناختی فرد و بالاخره خویشتن‌شناسی فرد در کمک به توسعه دانش بشری است. بدیهی است که یکی از اهداف آموزش و پرورش ایجاد تغییرات به هنگام و مفید جهت توسعه پایدار و رویارویی با سیاست‌های جهانی است و بی تردید، تغییرات بنیادین معنی‌دار در سیستم آموزشی می‌تواند منشاء اثر در توسعه سایر عرصه‌ها باشد و از این منظر نقش مدیریت آموزشگاهی کلیدی و انکارناپذیر است.

نام درس به فارسی: مدیریت آموزشگاهی	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: <i>educational administration</i>	نوع درس: نظری
پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:	تعداد واحد: ۲
۱- مدرسه را به عنوان یک سیستم اجتماعی، فنی، فرهنگی و سیاسی مورد تحلیل قرار دهد.	تعداد ساعت: ۳۲
۲- با تحلیل سیستم مدرسه از منظر روابط درونی و بیرونی و تحلیل مفاهیم، اصول، نظریه‌ها و یافته‌های علمی در به‌سازی محیط سازمانی مدرسه کنشگری فعال داشته باشد.	شایستگی کلیدی:
۳- با کاربرست نظریه‌ها، مفاهیم و اصول مرتبط با مدیریت مدرسه راه حل‌های علمی در زمینه کاهش تعارضات درون سازمانی ارائه دهد.	پیش‌نیاز: -
	تخصص مورد نیاز
	برای تدریس:
	دارای تخصص
	مدیریت آموزشی

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

#### فصل اول: مدرسه به عنوان یک سیستم اجتماعی

- سیستم‌های باز
- مدل سیستمی-اجتماعی مدرسه
- عناصر اصلی سیستم اجتماعی مدرسه (افراد، ساختار، فرهنگ، سیاست، هسته فنی، محیط، نتایج، بازخورد)
- مدرسه به عنوان سازمان یادگیرنده



### فعالیت یادگیری:

مشارکت در بحث های کلاسی و پاسخ به پرسش های مطرح شده

مطالعه منابع معرفی شده در زمینه مدرسه و سیستم اجتماعی

تشریح وظایف مدرسه با توجه به عناصر اصلی سیستم اجتماعی آن

### فعالیت عملکردی:

درباره یک موضوع مبتلا به در مدرسه، تحقیق و آن را بر اساس مدل سیستمی-اجتماعی تحلیل و نتایج آن را به کلاس ارائه نماید.

## فصل دوم: آشنایی با نظریات مدیریت

۱. نظریات سازمانی در مدیریت

■ مدیریت کلاسیک

■ تایلور

■ فایول

- بوروکراسی وبر

۲. نظریات انسانی در مدیریت

■ مدیریت نئوکلاسیک

■ مک گرگور

■ هرزبرگ

۳. نظریه های جدید در مدیریت

■ اقتضایی

■ سازمان های یادگیرنده

۴. مدیریت از دیدگاه اسلام و سیره معصومین (ع)

### فعالیت یادگیری:

مشارکت در بحث های کلاسی و پاسخ به پرسش های مطرح شده

مطالعه منابع معرفی شده در زمینه نظریه های مدیریت

معرفی انواع الگوها و نظریات مدیریت آموزشی و اصول حاکم بر هر یک از آنها

### فعالیت عملکردی:

ارائه یک موقعیت از رفتارهای حاکم بر مدرسه و تحلیل آن بر اساس نظریه های مدیریت

## فصل سوم: افراد در مدارس

- نیازها و نظریه های مرتبط با آن

■ سلسله مراتب نیازهای مازلو

■ نیاز به موفقیت



■ نیاز به استقلال

- باورها و نظریه‌های مرتبط با آن

■ باور درباره علیت (اسناد)

■ باور در باره انصاف (نظریه برابری و عدالت سازمانی)

■ انتظار از عملکرد فرد (نظریه انتظار)

- خودکارآمدی معلمان

- انگیزش درونی و بیرونی

### **فعالیت یادگیری:**

مشارکت در بحث‌های کلاسی و پاسخ به پرسش‌های مطرح شده

مطالعه منابع معرفی شده در زمینه افراد در مدارس

### **فعالیت عملکردی:**

درباره نظریه‌های ارائه شده، مواردی از اقدام پژوهی یا تحقیقات کاربردی جستجو و نتایج آن را در کلاس درس ارائه نماید.

## **فصل سوم: مدارس پیشرو**

- مدرسه کارآمد

- مدارس مبتنی بر فرهنگ اعتماد

- جو شهروندی در مدارس

- مدارس متفکر

- مدارس اثربخش

### **فعالیت یادگیری:**

مشارکت در بحث‌های کلاسی و پاسخ به پرسش‌های مطرح شده

مطالعه منابع معرفی شده در زمینه مدارس پیشرو

ضمن تحلیل و تفسیر ماهیت و تعریف اثربخشی سازمان، مشخصات مدارس اثربخش را تشریح و تبیین کند.

### **فعالیت عملکردی:**

درباره مدارس پیشرو گزارش تهیه و به کلاس ارائه نماید.

## **فصل چهارم: ارتباط در مدارس**

- تعریف و مدل کلی ارتباط

- انواع ارتباط

■ یکسویه

■ دوسویه

- ارتقای توانایی‌های ارتباطی



- صحبت کردن در جمع
- رسانه‌های ارتباطی
- منابع در فرایند ارتباطی
- شبکه‌های ارتباطی در مدارس
- شبکه‌های رسمی
- شبکه‌های غیر رسمی

### فعالیت یادگیری:

مشارکت در بحث‌های کلاسی و پاسخ به پرسش‌های مطرح شده  
مطالعه منابع معرفی شده در زمینه ارتباطات در مدارس

### فعالیت عملکردی:

نمونه‌هایی از ارتباطات رسمی و غیر رسمی را با الهام از مدل کلی ارتباط، تحلیل و نتایج را به کلاس ارائه نماید.

### فصل پنجم: مدیریت تعارض در مدرسه

- تعاریف تعارض
- منابع ایجاد تعارض
- منابع قدرت
- بازی‌های سیاسی
- مدیریت تعارض
- رقابتی
- تشریک مساعی
- مصالحه
- اجتناب
- ایثار

### فعالیت یادگیری:

مشارکت در بحث‌های کلاسی و پاسخ به پرسش‌های مطرح شده  
مطالعه منابع معرفی شده در زمینه مدیریت تعارض

### فعالیت عملکردی:

در زمینه بازی‌های قدرت و سیاست، تحقیق و نمونه‌هایی از آن را در قالب کلاسی ارائه نماید.

### ✓ فصل ششم: هدایت جامع

#### ملاحظات هدایت جامع

- توجه به همه حوزه‌های استعدادی در هدایت
- فراگیری برنامه‌های هدایتی برای همه دانش‌آموزان





- استفاده از منابع و فرصت‌های متنوع هدایت موجود در مدرسه و جامعه محلی

### روش‌ها، منابع و فرصت‌های هدایت جامع در مدرسه

- استفاده از ظرفیت مدیریت آموزشی (ارکان و شوراهای مدرسه، کارگروه اجرایی شهاب مدرسه) جهت مناسب‌سازی فضای مدرسه برای هدایت و پرورش استعدادهای دانش‌آموزان
- اجرای فعالیت‌های فوق برنامه در مدرسه
- استفاده از محیط‌های متنوع یادگیری درون مدرسه (کتابخانه، آزمایشگاه، کارگاه و...)
- برگزاری و شرکت در مسابقات و جشنواره‌های درون و بیرون مدرسه
- برگزاری اردوها، بازدیدها و گردش‌های علمی و آموزشی
- ارجاع به مراکز علمی، فرهنگی، هنری و... (از قبیل پژوهش‌سرا، کانون فرهنگی و تربیتی و...)

### آگاهی بخشی به خانواده‌ها در خصوص شناسایی و هدایت استعدادها

- توجیه خانواده برای ایفای نقش بی‌بدیل خود در فرایند شناسایی و هدایت
- ضرورت تبادل اطلاعات و هماهنگی میان مدرسه، آموزگار و خانواده
- توجه به عدم قطعیت و مرحله‌ای بودن فرایند شناسایی و هدایت (خودداری از رفتارهای هیجانی و احساسی)
- عدم تمرکز بر یک حوزه استعدادی و توجه هم‌زمان به دو یا سه حوزه استعدادی برتر

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

تدارک دیدن فرصت‌های یادگیری مستقیم در داخل محیط آموزشی نیازمند استفاده از شیوه ارائه مستقیم مباحث نظری به همراه مشارکت دانشجویان و تحلیل پاسخ‌های مربوط به پرسش‌های مطرح شده است. در این درس، آموزش‌های کلاس درس با محوریت آموزشگر انجام می‌شود؛ هر چند که در هر جلسه درس دانشجویان مشارکت دارند و آنها موظف اند بر اساس برنامه اعلام شده به مطالعه منابع پردازند و در مباحث شرکت نمایند. انجام فعالیت‌های عملکردی برای درک عمیق، یادگیری بهتر و بکارگیری آموخته‌ها در موقعیت‌های آموزشی نیز، مستلزم مشارکت همگانی دانشجویان در این فعالیت‌ها می‌باشد.

### ۴. منابع آموزشی

#### منابع اصلی:

هوی، و. ک.؛ میسکل، س. ج. (۱۳۹۵). **مدیریت آموزشی: نظریه، تحقیق و عمل**، ترجمه نادر سلیمانی و همکاران. تهران: سمت.

میرکمالی، سیدمحمد (۱۳۹۳). **رفتار و روابط در سازمان و مدیریت**. تهران: یسپرون.

مجدفر، مرتضی؛ اصلانی، ابراهیم و سلیقه دار، لیلا (۱۳۹۴). **دست‌نامه شهاب (راهنمای آموزگاران و مدیران)**. تهران: مرکز ملی پرورش استعدادهای درخشان و دانش‌پژوهان جوان.

#### منابع فرعی:

شیرازی، علی (۱۳۹۲): **مدیریت آموزشی (تئوری، تحقیق و کاربرد)**. تهران: موسسه کتاب مهربان نشر.

بهرنگی، محمدرضا (۱۳۹۱): **مدیریت آموزشی و آموزشی**. تهران: نشر کمال تربیت.



#### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

**ارزشیابی پایانی:** ۱۵ نمره به ارزشیابی کتبی پایان ترم اختصاص خواهد داشت

**ارزشیابی فرآیند:** ۲ نمره به فعالیت های دانشجو در جریان آموزش ها در طول ترم داده می شود

**ارزیابی پوشه کار:** ۳ نمره به ارائه گزارش از تمرین یا فعالیتی که استاد تعیین کرده است تعلق می گیرد.

ارزشیابی از یادگیرنده بر اساس فعالیت یادگیری در طول ترم، تکالیف عملکردی و آزمون پایان ترم انجام می شود. مبنای ارزیابی تکالیف (یادگیری و عملکردی) ملاک ها و سطوح پیامدهای یادگیری تعیین شده است.



## سرفصل درس «کاربست فناوری در یادگیری»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

روش‌های یادگیری با توسعه‌ی فناوری و ظهور برنامه‌های تعاملی تغییر کرده است. فناوری یادگیری بسیاری از آرمان‌های آموزشی را از جمله یادگیری در هر مکان و زمان، یادگیری مشارکتی، خودارزیابی و خودراهبردی تحقق بخشیده است. بنابراین می‌توان فناوری آموزشی را به کارگیری فناوری جهت خلق و مدیریت منابع و فرایندهای فناورانه جهت بهبود عملکرد آموزشی با هدف ایجاد انگیزه و ترغیب دانش‌آموزان به یادگیری و جستجوگری و سازندگی مفاهیم دانست که یادگیرندگان را وادار به تفکر در سطوح بالا نموده تا بتوانند اطلاعات پیچیده را تحلیل کنند. لذا آشنایی و بهره‌مندی از فناوری یادگیری یکی از نیازهای معلمانی است که وظیفه‌ی آماده‌سازی فراگیران را برای ورود به جامعه و عرصه‌ی کار را دارند. با تلفیق فناوری در فرصت‌های یاددهی و یادگیری علاوه بر بهبود کارایی آموزش، دانش‌آموزان آموزش می‌بینند که چگونه خود را برای استفاده‌ی صحیح از فرصت‌های پیش رو بواسطه این فناوری در زندگی آماده کنند.

نام درس به فارسی: <b>کاربست فناوری در یادگیری</b>	<b>مشخصات درس</b>
نام درس به انگلیسی: <b>Technology Use for Learning</b>	<b>نوع درس:</b> عملی
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	<b>تعداد واحد:</b> ۲
<b>بود:</b>	<b>تعداد ساعت:</b> ۶۴
۱. ضمن آشنایی با استانداردها و معیارهای تولید محتوای الکترونیکی، به تولید محتوای الکترونیکی در یکی از دروس رشته خود اقدام نماید.	<b>شایستگی کلیدی:</b> تربیتی
۲. برنامه‌های کاربردی سیستم عامل ویندوز ۱۰ را در محیط‌های آموزشی بکار گیرد.	<b>پیش‌نیاز:</b> -
۳. بخش‌های مهم و کاربردی مجموعه نرم‌افزاری آفیس ۲۰۱۰ را یاد گرفته و از آن استفاده کنند.	<b>تخصص مورد نیاز برای تدریس:</b> متخصص
۴. یک نرم‌افزارهای آموزشی طراحی و تولید کنند.	<b>تکنولوژی آموزشی و IT</b>
۵. به ارزشیابی نرم‌افزارهای مختلف آموزشی بپردازد.	

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: فناوری و محیط‌های یاددهی-یادگیری

- اهداف
- تکنولوژی آموزشی
- رسانه‌های آموزشی
- چندرسانه‌ای‌ها
- فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش
- یادگیری الکترونیکی
- تعامل در محیط‌های الکترونیکی
- محتوای الکترونیکی
- استانداردها و معیارهای تولید محتوای الکترونیکی



- کلیات تولید نرم افزارهای چندرسانه‌ای
- ارزشیابی از محتوای الکترونیکی چندرسانه‌ای
- **فعالیت یادگیری:** با ذکر تعاریف و مثال‌های گوناگون تعاریف به طور دقیق مورد بررسی قرار گیرد و نقاط تفاوت و تشابه مفاهیم با ذکر مصادیق آن شناسایی گردد.
- **تکلیف عملکردی:** از دانشجو معلمان خواسته می‌شود در مورد مفاهیم مطرح شده به تحقیق پرداخته و گزارشی از میزان استفاده و جنبه‌های کاربردی فناوری برای یادگیری تهیه نمایند.

## - فصل دوم: آشنایی با سیستم عامل ۱۰ Windows و برنامه‌های کاربردی آن

- اهداف

- آشنایی با محیط ویندوز

- اتصال برنامه به نوار وظیفه
- تنظیمات زمان و تاریخ در ویندوز
- پنجره‌ها در ویندوز ۱۰

- تنظیمات سیستم در Control Panel

- حذف نرم‌افزار از سیستم
- ایجاد حساب کاربری و تنظیمات آن
- ایجاد رمز عبور برای ویندوز
- نصب قلم‌های فارسی در ویندوز

- برنامه‌های کاربردی ۱۰ Windows

- نمایش و ویرایش تصاویر در برنامه‌ی Photos

- پخش فیلم و موسیقی در ویندوز ۱۰
- برنامه‌ی نقاشی (Paint)

○ عکس‌برداری از صفحه‌نمایش با برنامه‌ی Snipping Tool

○ ضبط صدا در Voice Recorder

○ برنامه‌ی ماشین حساب (Calculator)

○ ابزار ذره‌بین (Magnifier)

- انتقال اطلاعات

- انتقال اطلاعات به لوح فشرده
- انتقال اطلاعات از حافظه‌ی جانبی فلش به هارد رایانه

- مدیریت ویندوز

○ مدیریت وظایف در ویندوز (Task Manager)

○ بازیابی سیستم (System Restore)

- **فعالیت یادگیری:** محیط سیستم عامل ویندوز ۱۰ و نحوه‌ی استفاده از آن مورد بررسی قرار گرفته و جنبه‌های کاربردی و لزوم فراگیری آن به طور دقیق مورد واکاوی قرار گیرد.



- **تکلیف عملکردی:** از دانشجو معلمان خواسته می شود سیستم را در *Control Panel* تنظیم کرده و برنامه های کاربردی مختلف ویندوز ۱۰ را مورد استفاده قرار دهند و فایل های ساخته شده را در سیستم خود ذخیره نمایند.

## - فصل سوم: آشنایی با برنامه های پر کاربرد مجموعه نرم افزاری ۲۰۱۶ Office

- اهداف

- معرفی مجموعه ی نرم افزاری آفیس ۲۰۱۶

- محیط برنامه های مجموعه ی آفیس و اصول کار مشترک در آن ها

○ بستن فایل و خروج از برنامه

○ ذخیره کردن فایل ها

○ باز کردن فایل های موجود

○ انتخاب داده ها

○ برش، کپی و چسباندن داده ها

○ لغو آخرین فرمان انجام شده و تکرار فرمان ها

○ حفاظت از فایل در آفیس

○ کلیدهای میانبر مشترک در مجموعه ی آفیس

- آشنایی با واژه پرداز ورد ۲۰۱۶ و اصول تایپ متن در آن

○ اجرای ورد و محیط برنامه ی آن

○ اصول کلی تایپ متن در ورد

○ آشنایی با صفحه کلید و اصول تایپ استاندارد

○ قالب بندی کاراکتر و پاراگراف

○ درج انواع لیست در سند

○ کار با اشیای گرافیکی در ورد

○ ایجاد کادرهای متنی و طرح های هنری

○ درج تصاویر در سند

○ درج اشکال مختلف در سند و ویرایش آن ها

○ درج انواع نمودار در سند

○ درج نمادهای ویژه و علائم ریاضی

○ اصول کار با جدول در ورد

○ تنظیم حاشیه، جهت و اندازه ی صفحات

○ چند ستونی کردن صفحات

○ قراردادن کادر و پس زمینه برای صفحات

○ کار با سرصفحه و پا صفحه، افزودن شماره صفحه

○ ایجاد پاورقی برای عبارت های سند

○ کار با ادغام پستی در برنامه ی ورد



○ شمارش در ورد

○ چاپ سند

- آشنایی با محیط کار نرم افزار پاورپوینت و ایجاد فایل نمایشی در آن

○ افزودن اسلاید و انتخاب طرح بندی (Layout)

○ حذف ، کپی و انتقال اسلایدها

○ نماهای برنامه ی پاورپوینت

○ درج عناصر و اشیای مختلف در اسلایدها

○ طراحی اسلایدها

○ متحرک سازی در پاورپوینت

○ مدیریت اسلایدها و تنظیمات نمایش آن

○ افزودن پاصفحه، تاریخ و شماره ی اسلاید به اسلایدهای نمایش

○ نمایش اسلایدها در نمای Slide Show

○ ذخیره ی نمایش آماده شده در قالب های دیگر

- آشنایی با نرم افزار صفحه گسترده ۲۰۱۶ *Microsoft Excel*

○ آشنایی با صفحه گسترده و محیط برنامه ی اکسل

○ تغییر جهت کاربرگ ها

○ وارد کردن داده ها و ویرایش آن ها

○ حذف یا درج سلول، سطر یا ستون

○ قالب بندی قلم (فونت)

○ تنظیم جهت متن و تراز بندی

○ ویرایش و تنظیمات سلول ها

○ فرمول نویسی و توابع در اکسل

○ درج نمودارها در اکسل و تنظیمات آن

○ مدیریت کارپوشه و کاربرگ ها

○ مرتب سازی، فیلتر و چاپ اطلاعات در اکسل

○ تنظیمات صفحه

- **فعالیت یادگیری:** مجموعه ی آفیس و مباحث مشترک موجود در آن را توضیح داده داده و کاربرد هر یک از نرم افزارهای

*Office* در آموزش و یادگیری را مورد بحث و بررسی قرار دهند.

- **تکلیف عملکردی:** از دانشجوی معلمان خواسته می شود یک نمونه ی سوال امتحانی کامل را در برنامه ی ورد تایپ کرده،

گزارشی را در برنامه ی اکسل ارائه دهند. همچنین با استفاده از برنامه ی *Power Point* به ارائه ی یکی از مباحث موجود در

کتاب های درسی بپردازند.

- **فصل چهارم: شبکه و اینترنت**

- اهداف



- مفهوم و انواع شبکه‌های رایانه‌ای
- شبکه‌ی اینترنت
- فرایند کار با مودم برای اتصال به اینترنت
- معرفی مرورگرهای رایج
- آموزش استفاده از مرورگر گوگل کروم (*Google Chrome*)
- تنظیمات مرورگر کروم
  - تنظیمات History در مرورگر کروم
  - Bookmark در مرورگر کروم
- ایجاد و استفاده از پست الکترونیکی در سایت *Google (Gmail)*
- اصول جستجو در موتور جستجوی *Google*
- **فعالیت یادگیری:** نمونه‌هایی از استفاده از شبکه، شبکه‌ی اینترنت، مرورگرها، موتور جستجو و ... را ارائه داده و در مورد استفاده از موارد ذکر شده برای تسهیل امر یادگیری و آموزش بحث نمایند.
- **تکلیف عملکردی:** از دانشجومعلمان خواسته می‌شود با اتصال به شبکه‌ی اینترنت یک پست الکترونیکی ایجاد کرده، فهرستی از وب سایت‌های آموزشی را در مرورگر خود اضافه و نهایتاً از موتور جستجو برای جستجوی اطلاعات آموزشی دروس رشته استفاده نمایند و گزارش را به کلاس ارائه دهند.

#### - فصل پنجم: اصول و روش طراحی و ویرایش پیام‌های صوتی

- اهداف
- اصول پیام‌های صوتی در تولید محتوای الکترونیکی
- معرفی نرم افزارهای تولید و ویرایش صدا
- تنظیمات سخت افزاری و نرم افزاری صدا
- آموزش نرم افزار AVS Audio Editor
- معرفی نرم افزار مبدل صوتی *AVS Audio Convertor*
- **فعالیت یادگیری:** استانداردهای پیام‌های صوتی بررسی شده و در مورد نرم افزارهای ویرایش پیام‌های صوتی و تفاوت با دیگر نرم افزارهای آن بحث شود.
- **تکلیف عملکردی:** از دانشجومعلمان خواسته می‌شود با رعایت استاندارد های مطرح شده در مورد پیام‌های صوتی و به واسطه نرم افزار تشریح شده به ویرایش پیام صوتی بپردازد.

#### - فصل ششم: اصول و روش طراحی و ویرایش پیام‌های تصویری

- اهداف
- اصول طراحی پیامهای تصویری در تولید محتوای الکترونیکی
- انواع تصاویر گرافیکی
- اصول و ویژگیهای تصاویر آموزشی



- معرفی ابزارها و نرم افزارهای تولید ویرایش تصاویر

- آموزش نرم افزار SnagIt ۲۰۲۰,۱,۰,۴۹۶۵

- **فعالیت یادگیری:** استانداردهای پیام‌های تصویری و گرافیکی را تشریح کرده و در مورد نرم افزارهای ویرایش پیام‌های تصویری و تفاوت با دیگر نرم افزارهای مربوطه بحث شود.

- **تکلیف عملکردی:** از دانشجو معلمان خواسته می‌شود با رعایت استانداردهای مطرح شده در مورد پیام‌های تصویری و گرافیکی و به واسطه‌ی نرم افزار تشریح شده به ویرایش پیام تصویری بپردازند.

## - فصل هفتم: اصول و روش طراحی و ویرایش فیلم‌های آموزشی

- اهداف

- اصول طراحی فیلم آموزشی در تولید محتوای الکترونیکی

- اصول و ویژگیهای فنی فیلم‌های آموزشی

- اصول و ویژگیهای آموزشی فیلم‌های آموزشی

- معرفی نرم افزارهای تولید فیلم‌های آموزشی

- آموزش نرم افزار AVS Video Editor ۹,۲,۱,۳۴۹

- آموزش نرم افزار Camtasia Studio ۲۰۱۹,۰,۹,۱۷۶۴۳

- **فعالیت یادگیری:** اصول و ویژگیهای فنی فیلم‌های آموزشی را تشریح کرده و استفاده از فیلم آموزشی در بهبود فرایند یاددهی - یادگیری را مورد نقد و بررسی قرار دهند.

- **فعالیت عملکردی:** از دانشجو معلمان خواسته می‌شود که با در نظر گرفتن استاندارد های تولید فیلم آموزشی در مورد یک موضوع آموزشی فیلم تهیه کرده و آن را ویرایش نمایند.

## - فصل هشتم: اصول و روش طراحی و ویرایش پویانمایی‌های آموزشی

- اهداف

- اصول طراحی پیامهای انیمیشنی در تولید محتوای الکترونیکی

- ویژگیهای پیامهای انیمیشن‌های آموزشی

- معرفی نرم افزارهای تولید و ویرایش انیمیشن

- آموزش مقدماتی نرم افزار Adobe Flash Professional CS۶ v۱۲,۰,۰,۴۸۱

- آموزش نرم افزار SWF Decompile Expert v۳

- **فعالیت یادگیری:** در مورد میزان تاثیر و ضرورت انیمیشن‌های آموزشی در فرایند انتقال و تعامل آموزش تحقیق نموده و نرم افزارهایی تولید انیمیشن آموزشی را به نقد گذارند.

- **تکلیف عملکردی:** از دانشجو معلمان خواسته می‌شود در مورد ضرورت انیمیشن آموزش به تحقیق بپردازد و با استفاده از نرم افزار تشریح شده به ایجاد یک انیمیشن آموزشی اقدام نمایند.

## - فصل نهم: اصول و روش طراحی و تولید آزمون‌های الکترونیکی

- اهداف





- اصول طراحی تولید آزمون‌های الکترونیکی
- اصول کلی در طراحی آزمون‌های الکترونیکی
- معرفی نرم افزارهای آزمون ساز الکترونیکی
- آموزش نرم افزار ۴,۵,۱ Wondershare QuizCreator
- **فعالیت یادگیری:** ویژگی‌های آزمون‌های الکترونیکی و اصول طراحی آزمون‌های الکترونیکی مورد بحث و بررسی قرار گرفته و نقاط ضعف و قوت نرم افزارهای تولید آزمون‌های الکترونیکی بیان شود.
- **تکلیف عملکردی:** از دانشجو معلمان خواسته می شود با استفاده از نرم افزار تشریح شده، آزمون الکترونیکی در مورد مباحث آموزشی دروس رشته تهیه و ارائه نمایند.

#### - فصل دهم: اصول و روش طراحی و ویرایش رابط گرافیکی (ترکیب عناصر چندرسانه‌ای) اهداف

- اصول طراحی و تولید رابط گرافیکی
- اصول و روش‌های طراحی چندرسانه‌ای
- نمای کلی یا نقشه نرم افزار آموزشی
- معرفی نرم افزارهای چند رسانه‌ای برای تولید نرم افزار آموزشی
- آموزش نرم افزار ۸,۵,۳,۰ AutoPlay Media Studio
- **فعالیت یادگیری:** کاربرد نرم افزارهای آموزشی در ارائه‌س آموزش و نرم افزارهایی که می‌توانند عناصر چندرسانه‌ای ایجاد کنند، مورد بحث و بررسی قرار گیرد.
- **تکلیف عملکردی:** از دانشجو معلمان خواسته می‌شود تا بتوانند یک درس از دروس رشته را انتخاب و با استفاده از عناصر چندرسانه‌ای یک نرم افزار آموزشی را تولید نمایند به طوری که استانداردهای تولید محتوای الکترونیکی در آن رعایت شده باشد.

#### - فصل یازدهم: قفل گذاری و انتشار نرم افزار آموزشی اهداف

- فرایند عمومی انتشار نرم افزار آموزشی
- آموزش نرم افزار ۷,۳,۰ GiliSoft Secure Disc Creator
- آموزش نرم افزار ۷,۲,۱ Build ۷۶۷ CD Label Designer
- **فعالیت یادگیری:** علل قفل گذاری بر روی نرم افزارهای آموزشی مورد نقد و واکاوری قرار گرفته و اصول زیباشناسی برای طراحی نرم افزارهای آموزشی بررسی شود.
- **تکلیف عملکردی:** از دانشجو معلمان خواسته می شود تا با استفاده از نرم افزار تشریح شده، روی نرم افزار آموزشی خود قفل بگذارند و همچنین طرح متناسب با محتوای خود را برای جلد لوح فشرده طراحی نمایند.

#### - فصل دوازدهم: اصول طراحی و تولید اپلیکیشن‌های آموزشی اهداف



- اصول و روش طراحی و تولید اپلیکیشن های آموزشی
- نکاتی پیرامون طراحی و تولید اپلیکیشن های آموزشی
- اصول و ویژگی های آموزشی و فنی اپلیکیشن آموزشی
- معرفی نرم افزارهای مهم برای طراحی اپلیکیشن
- آشنایی با محیط و اصول کار با نرم افزار آپچه (Appche)
- ارزشیابی اپلیکیشن ساخته شده
- **فعالیت یادگیری:** در مورد تأثیر اپلیکیشن های آموزشی گزارشی تهیه نموده و ساخت اپلیکیشن های آموزش و نرم افزارهای آن را مورد بحث و تحلیل قرار دهند.

**تکلیف عملکردی:** از دانشجو معلمان خواسته می شود به کمک محتوای آموزشی درس و با استفاده از نرم افزارهای معرفی شده در تلفن همراه، به ساخت اپلیکیشن آموزشی پرداخته و در پایان به ارزشیابی اپلیکیشن آموزشی همکلاسی های خود بپردازند.

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

در این درس آموزش با محوریت استاد و مشارکت دانشجویان در کارگاه رایانه انجام می شود و دانشجو ملزم است بر اساس منابع اعلام شده به مطالعه پرداخته و با آمادگی در کلاس درس حضور یابد. به تشخیص استاد جلساتی به آموزش مباحث نظری و باقی جلسات به آموزش عملی نرم افزارهای پیشنهادی برای درس پرداخته شود. از آن جا که دانشجو معلم ملزم به ارائه یک پروژه پایانی به صورت محتوای الکترونیکی است، تمرین عملی در کلاس و انجام تدریجی پروژه در طول ترم پیشنهاد می گردد.

### ۴. منابع آموزشی

#### منابع اصلی:

کتاب کاربرست فناوری در یادگیری ، در دست تدوین و منبع اصلی خواهد شد.

#### منابع فرعی:

عباسی، سیف الله؛ بادل، علیرضا. (۱۳۹۳). تولید محتوای الکترونیکی (نرم افزار آموزشی) استانداردها، ابزارها و نرم افزارها. تهران: دیباگران.

بادل، علیرضا؛ مدلل کار، اعظم؛ سیف الله ، حامد. (۱۳۹۲). اصول و روش تولید کتاب های الکترونیکی چند رسانه ای، تهران: دیباگران.  
عباسی، حامد؛ بادل، علیرضا. (۱۳۹۶). محتواساز آموزش الکترونیکی (براساس استاندارد سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور) شغل محتواساز آموزش الکترونیکی. تهران: دیباگران

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشهادی)

ارزشیابی آغازین: به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشیناز در این درس قبل از شروع فعالیت های آموزشی انجام می گیرد.  
ارزشیابی تکوینی: ارزشیابی از یادگیرنده بر اساس تکالیف یادگیری در طول ترم، کلاسی و ارزشیابی مستمر ۵ نمره  
ارزشیابی پایانی:

- ارزشیابی از یادگیرنده بر اساس تکالیف یادگیری در پایان ترم، بصورت آزمون عملی ۵ نمره
- اجرای تولید محتوای الکترونیکی (نرم افزار آموزشی) با رعایت استانداردها براساس عنوان درسی که در طول ترم مشخص می - گردد ۱۰ نمره



### سایر نکات:

مواردی که توجه به آن در این درس مهم است:

۱. آمادگی مدام برای فعالیت عملی در هر جلسه.
۲. مشارکت جدی و موثر در کار با رایانه.
۳. رعایت نظم حضور و حساسیت به زمان.
۴. انجام تکالیف و در فعالیت عملی محوله بر اساس محتوایی که تکلیف شده.



## سرفصل درس «ریاضی عمومی ۱»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

ارتباط متقابل ریاضیات با فیزیک و نقش آن در تبیین قوانین فیزیک به قرن هفدهم زمانی که گالیله مفهوم مدرنی از روش علمی را مطرح کرد که در آن ریاضیات نقش مهمی را ایفا می‌کرد برمی‌گردد. مطالعه شاخه‌های مختلف فیزیک و درک مفاهیم مربوطه به درک ریاضیات نیاز دارد. ارائه درس ریاضی عمومی فرصت خوبی است تا مفاهیم پایه‌ای لازم برای درک قوانین فیزیک فراهم آید. در این درس دانشجو معلمان با مفاهیم بردار، تابع، مشتق، انتگرال و دستگاه‌های مختصات متعامد آشنا می‌شوند که جز مفاهیم پایه‌ای برای درک قوانین فیزیک و کاربرد آن‌ها محسوب می‌شوند.

نام درس به فارسی: ریاضی عمومی ۱ نام درس به انگلیسی: <i>General Mathematics ۱</i>	مشخصات درس
پایامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:	نوع درس: نظری
۱- بردارها و توابع را در دستگاه‌های مختصات متعامد ( دکارتی، کروی و استوانه‌ای) نمایش دهند و آن‌ها را به کار ببندد.	تعداد واحد: ۳
۲- تغییرات بردارها و توابع و بالعکس را با استفاده از مفاهیم مشتق و انتگرال ارزیابی کند.	تعداد ساعت: ۴۸
۳- برخی از قوانین فیزیکی را که فیزیک پایه ۱ آموخته است را با استفاده از مفاهیم بردار، تابع، مشتق، انتگرال درک نماید و با استفاده از دستگاه‌های مختصات متعامدی که آموخته است بازنویسی کند.	شایستگی کلیدی: موضوعی
	پیش‌نیاز: -
	استاد متخصص برای تدریس:
	دکتری ریاضی گرایش کاربردی و
	دکتری فیزیک نظری

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: بردارها و فضای برداری

- دستگاه‌های مختصات سه بعدی ( دکارتی، استوانه‌ای، کروی)
- ضرب نقطه‌ای
- ضرب برداری
- ضرب سه گانه
- معادلات خط و صفحه
- توابع دو متغیره و رویه‌ها

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- نمایش بردار مکان را در دستگاه‌های مختصات سه بعدی مختلف و درک ارتباط آن‌ها با یکدیگر.
- درک مفهوم کسینوس‌های هادی و تصویر یک بردار در راستای بردار دیگر با استفاده از ضرب داخلی.
- درک مفهوم بردار سطح با استفاده از ضرب برداری
- درک مفهوم حجم با استفاده از ضرب سه گانه
- نمایش رویه‌ها و سطح‌ها در دستگاه‌های مختصات سه بعدی با ثابت نگه داشتن و تغییر متغیرهای هر دستگاه



### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل.
- ارائه فهرستی از کمیت ها و قوانین فیزیکی برداری و تطابق آن ها با مطالب این فصل.
- نمایش سطوح مختلف در دستگاه های کروی، استوانه ای و دکارتی.
- نمایش حجم در دستگاه های کروی، استوانه ای و دکارتی.

### فصل دوم: توابع

- شیوه های مختلف نمایش توابع
- معرفی انواع توابع (چند جمله ای ها، توابع توانی، کسری، مثلثاتی، توانی، لگاریتمی، گویا، هذلولوی...)
- تبدیل، ترکیب و معکوس تابع
- منحنی های پارامتری (معرفی و نحوه نمایش آنها)

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- تمیز دادن متغیرهای مستقل و وابسته در مثال های فیزیکی مانند تابع چگالی بار الکتریکی، پتانسیل الکتریکی و ....
- ترسیم نمودارهای مختلف (مانند معادله حرکت، قانون اهم) با استفاده از داده های تجربی به دست آمده در آزمایشگاه (مثلاً مکان یک جسم در زمان های مختلف یا جریان الکتریکی بر حسب ولتاژ) و تفسیر نمودار آنها برای درک مفهوم تابع.

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل.
- ارائه مثال های مختلفی از توابع در حوزه های مختلف فیزیک.

### فصل سوم: مروری بر حد و مشتق

- تعریف حد و محاسبه آن با استفاده از قوانین مربوط
- تعریف پیوستگی و شرایط پیوستگی توابع
- تعریف مشتق (هم به عنوان آهنگ تغییرات و هم به عنوان شیب نمودار) و شرایط مشتق پذیری
- محاسبه مشتق مرتبه دوم و مراتب بالاتر و شرایط وجود این مشتقات
- قواعد مشتق گیری از توابع نمایی، مثلثاتی، لگاریتمی، توابع معکوس مثلثاتی، چند جمله ایها، حاصلضرب توابع، توابع کسری، ....)
- مشتق زنجیره ای، ضمنی

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- ارائه فهرستی از شرایط برای یک تابع که از لحاظ فیزیکی قابل قبول باشد
- بیان مفهوم سرعت لحظه ای و متوسط با استفاده از مفهوم شیب نمودار و حد
- بیان مفهوم شتاب لحظه ای و متوسط با استفاده از مفهوم شیب نمودار و حد
- بیان مفهوم مشتق زنجیره ای و ضمنی با استفاده از یک مثال فیزیکی

### تکالیف عملکردی:



- انجام تمرین‌های مشخص شده پایان فصل
- بیان چرایی نیاز به استفاده از مشتق در فیزیک و ارائه آن در کلاس
- مقایسه تفاوت مشتق کامل و ضمنی با استفاده از مثال‌های فیزیکی

### فصل چهارم: کاربرد مشتق

- آهنگ تغییرات (سرعت، شتاب)
- به دست آوردن اکستریم توابع
- استفاده از مشتق و شکل منحنی (تحدب و تقعر توابع)
- استفاده از مشتق در بهینه سازی

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- محاسبه سرعت در دستگاه‌های مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای
- محاسبه شتاب در دستگاه‌های مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای
- تفسیر منحنی انرژی پتانسیل یک جسم با استفاده از نقاط اکستریم آن
- تفسیر معادله مکان زمان جسم با استفاده از مشتق و تحدب و تقعر آن
- درک مفاهیم تعادل پایدار، ناپایدار و خنثی با استفاده از مفاهیم مشتق

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده در انتهای فصل
- تفسیر کامل یک نمودار (انرژی پتانسیل یا معادله حرکت) با استفاده از مفاهیم مشتق اول و دوم و توصیف کیفی وضعیت جسم.

### فصل پنجم: انتگرال

- مساحت و مسافت
- انتگرال کراندار (محاسبه انتگرال، قاعده مقدار میانی، ویژگی‌های انتگرال کراندار)
- محاسبه انتگرال‌های کراندار (انتگرال‌های بیکران، کاربردها)
- قضیه اساسی حسابان (مشتق گیری و انتگرال گیری به عنوان عمل معکوس هم)
- قاعده جایگذاری
- انتگرال جز به جز
- تکنیک‌های انتگرال گیری (انتگرال‌های مثلثاتی، ...)
- انتگرال‌های تقریبی
- انتگرال‌های بدتعریف

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- بیان و درک مفهوم مسافت طی شده توسط یک جسم به کمک انتگرال نمودار سرعت زمان
- درک تفاوت انتگرال‌های معین و نامعین در فیزیک با ارائه مثال‌های فیزیکی

### تکالیف عملکردی:



- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل
- محاسبه مقدار مسافت طی شده یک جسم با استفاده از یک نمودار سرعت زمان مشخص

### فصل ششم: کاربرد انتگرال

- مساحت (سطح محدود بین دو منحنی، مساحت محاط شده توسط منحنی‌های پارامتری، حجم (پوسته‌های استوانه‌ای)،
- طول کمان
- مقدار میانگین تابع
- کاربرد در فیزیک و مهندسی
- احتمال (مقدار میانگین، توزیع‌های نرمال)

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- محاسبه مساحت سطوح بین دو منحنی در دستگاه‌های مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای
- محاسبه سطح زیر منحنی در دستگاه‌های مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای
- محاسبه طول کمان‌های مختلف در دستگاه مختصات کروی و استوانه‌ای
- محاسبه مساحت سطوح مختلف در دستگاه‌های مختصات دکارتی، استوانه‌ای و کروی

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل
- محاسبه کار نیروهای مختلف با استفاده از انتگرال گیری

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

با توجه به تعداد محدود جلسات و حجم مطالب بهترین روش تدریس مستقیم است. برای فعال کردن دانشجو می‌توان از پرسش و پاسخ استفاده کرد. قبل از تدریس فراهم کردن شرایطی که ضمن آن دانشجویان بتوانند درباره دانسته‌های خود صحبت کنند باعث می‌شود که روند تدریس بهتر پیش برود. برای تدریس این درس این پتانسیل وجود دارد که در صورت وجود تجهیزات رایانه‌ای از آن‌ها بهره گرفته شود.

### ۴. منابع آموزشی

منبع اصلی:

۱) *Calculus: Concepts and Contexts, J. Stewart, ۸<sup>th</sup> Edition, Amazon, ۲۰۱۶.*

منابع فرعی:

۱) *Calculus and Analytic Geometry, ۹<sup>th</sup> Edition, G. B. Thomas, R. I. Finney, Addison Wesley ۱۹۹۶.*

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

ارزشیابی آغازین: به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنهاد در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد.



**ارزشیابی تکوینی:** با پرسش و پاسخ و آزمون‌های کوتاه به منظور اطمینان از فهم مطالب در حین تدریس صورت می‌پذیرد. پاسخ به تکالیف عملکردی هر بخش می‌تواند به عنوان ارزشیابی تکوینی تلقی شود و بخشی از نمره پایانی را به خود اختصاص دهد.

**ارزشیابی پایانی:** با توجه به فعالیت‌های یادگیری هر بخش می‌توان این ارزشیابی را تدارک دید.

**ارزشیابی پوشه کار:** کلیه تکالیف عملکردی بخش‌های مختلف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه‌ریزی برای آموزش‌های بعدی و نیز دفاع از توانایی‌های حرفه‌ای در پایان دوره قرار می‌گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می‌شود.

**تذکره ۱:** اختصاص نمره به ارزشیابی‌های مختلف با توجه به نظر مدرس مربوطه و شرایط کلاس و دوره انجام می‌پذیرد.

**تذکره ۲:** اگر مدرس این درس بتواند در حین تدریس مطالب درس از تجهیزات و نرم‌افزارهای رایانه‌ای بهره بگیرد، بخشی از نمره ارزشیابی تکوینی و پایانی می‌تواند به آن اختصاص یابد و مدارک مربوطه در پوشه کار دانشجو قرار گیرد.





## سرفصل درس «ریاضی عمومی ۲»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

ارتباط متقابل ریاضیات با فیزیک و نقش آن در تبیین قوانین فیزیک به قرن هفدهم زمانی که گالیله مفهوم مدرنی از روش علمی را مطرح کرد که در آن ریاضیات نقش مهمی را ایفا می‌کرد برمی‌گردد. مطالعه شاخه‌های مختلف فیزیک و درک مفاهیم مربوطه به درک ریاضیات نیاز دارد. ارائه درس ریاضی عمومی فرصت خوبی است تا مفاهیم پایه‌ای لازم برای درک قوانین فیزیک فراهم آید. در این درس دانشجو معلمان با مفاهیم توابع برداری، مشتق‌گیری، دیفرانسیل‌گیری و انتگرال‌گیری از توابع برداری و قضایای مربوطه، مشتقات جزئی، انتگرال‌های چندگانه، اعداد مختلط و دنباله‌ها و سری‌ها آشنا می‌شود. آشنایی با این مفاهیم باعث می‌شود درک و فهم دانشجو معلمان از پدیده‌های فیزیکی پیچیده‌تر ارتقا یابد و این فرصت را داشته باشند تا پدیده‌ها را در سطح بالاتری مدل‌سازی کنند.

نام درس به فارسی: ریاضی عمومی ۲ نام درس به انگلیسی: <i>General Mathematics ۲</i>	مشخصات درس
پایامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:	نوع درس: نظری
۱- با استفاده از توابع برداری حرکت یک جسم در صفحه و در فضای سه بعدی را بررسی کند.	تعداد واحد: ۳
۲- تغییرات توابع برداری را با توجه به مفاهیم گرادیان، دیورژانس و کرل تحلیل کند.	تعداد ساعت: ۴۸
۳- با استفاده از آنالیز برداری روابط و قوانین فیزیکی در فیزیک الکتریسته و مغناطیس را بازنویسی کند.	شایستگی کلیدی: موضوعی
	پیش‌نیاز: ریاضی عمومی ۱
	استاد متخصص برای تدریس:
	دکتری ریاضی کاربردی، دکتري
	فیزیک نظری

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: توابع برداری

- توابع برداری و منحنی‌های فضایی
- مشتق و انتگرال توابع برداری
- طول کمان و خمش
- حرکت در صفحه
- قوانین کپلر

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- نوشتن بردار سطوح مختلف در دستگاه مختصات دکارتی
- نوشتن بردار سطوح مختلف در دستگاه مختصات کروی
- نوشتن بردار سطوح مختلف در دستگاه مختصات استوانه‌ای

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل
- بررسی سینماتیک حرکت پرتابی با استفاده از تابع برداری سرعت و شتاب



- به دست آوردن قوانین کپلر با استفاده از قانون دوم نیوتون

## فصل دوم: آنالیز برداری

- میدان برداری
- انتگرال های خطی
- قضیه اساسی انتگرال های خطی
- قضیه گرین
- گرادیان، کرل و دیورژانس
- انتگرال های سطحی
- قضیه استوکس
- قضیه دیورژانس

## فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- به دست آوردن قانون گاوس با استفاده از قضیه دیورژانس
- ارائه تعریفی برای نیروهای پایستار با استفاده از قضیه استوکس
- محاسبه کار نیروهای مختلف
- به دست آوردن قضیه گرین با استفاده از قضیه دیورژانس

## تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل
- محاسبه کرل در دستگاه های مختصات دکارتی، کروی و استوانه ای با استفاده از تعریف مربوطه
- محاسبه دیورژانس در دستگاه های مختصات دکارتی، کروی و استوانه ای با استفاده از تعریف مربوطه
- محاسبه گرادیان در دستگاه های مختصات دکارتی، کروی و استوانه ای با استفاده از تعریف مربوطه

## فصل سوم: مشتقات جزئی

- توابع چند متغیره
- حد و پیوستگی
- مشتقات جزئی
- صفحات مماس و تقریبات خطی
- قاعده زنجیره ای
- مشتقات سویی و بردار گرادیان
- مقدار ماکسیمم و مینیمم
- ضرایب لاگرانژ

## فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- به دست آوردن رابطه بین نیروی پایستار و انرژی پتانسیل با استفاده از گرادیان



- به دست آوردن رابطه بین میدان الکتریکی و اختلاف پتانسیل الکتریکی
- به کارگیری مشتقات زنجیره‌ای در قالب مثال‌های مختلف

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل
- به دست آوردن مقادیر ماکسیمم و مینیمم توابع انرژی پتانسیل مختلف
- بیان مفهوم فیزیکی رابطه بین نیروی پایستار و انرژی پتانسیل با استفاده از گرادیان
- بیان تفاوت بین مشتق جزئی و دیفرانسیل کامل در قالب یک رابطه فیزیکی
- به دست آوردن بردار سرعت و شتاب در دستگاه‌های مختصات قطبی، کروی، استوانه‌ای با استفاده از مفهوم دیفرانسیل کامل و مشتقات جزئی

### فصل چهارم: انتگرال‌های چندگانه

- انتگرال‌های دوگانه روی مستطیل‌ها
- انتگرال‌های تکرار شونده
- انتگرال‌های دوگانه روی فضای دلخواه
- انتگرال‌های دوگانه در مختصات قطبی
- کاربرد انتگرال‌های دوگانه
- مساحت سطح
- انتگرال‌های سه‌گانه
- انتگرال‌های سه‌گانه در مختصات کروی و استوانه‌ای

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- نوشتن المان‌های سطحی مختلف در دستگاه مختصات کروی و محاسبه مساحت آن‌ها با استفاده از انتگرال‌های دوگانه
- نوشتن المان‌های سطحی مختلف در دستگاه مختصات استوانه‌ای و محاسبه مساحت آن‌ها با استفاده از انتگرال‌های دوگانه
- نوشتن المان‌های سطحی مختلف در دستگاه مختصات دکارتی و محاسبه مساحت آن‌ها با استفاده از انتگرال‌های دوگانه
- نوشتن المان حجم در دستگاه مختصات دکارتی و محاسبه حجم مربوطه با استفاده از انتگرال‌های سه‌گانه
- نوشتن المان حجم در دستگاه مختصات کروی و محاسبه حجم مربوطه با استفاده از انتگرال‌های سه‌گانه
- نوشتن المان حجم در دستگاه مختصات استوانه‌ای و محاسبه حجم مربوطه با استفاده از انتگرال‌های سه‌گانه
- نوشتن المان‌های سطحی مختلف در دستگاه مختصات قطبی و محاسبه مساحت آن‌ها با استفاده از انتگرال‌های دوگانه

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل
- به دست آوردن بار الکتریکی با استفاده از چگالی بار سطحی روی سطوح مختلف در دستگاه‌های مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای و توزیع بارهای مختلف با استفاده از انتگرال‌های دوگانه
- به دست آوردن بار الکتریکی با استفاده از چگالی بار حجمی در دستگاه‌های مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای و توزیع بارهای مختلف با استفاده از انتگرال‌های سه‌گانه



- به دست آوردن جرم با استفاده از توزیع سطحی جرم روی سطوح مختلف در دستگاه‌های مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای و توزیع جرم‌های مختلف با استفاده از انتگرال‌های دوگانه
- به دست آوردن جرم با استفاده از توزیع حجمی جرم در دستگاه‌های مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای و توزیع جرم‌های مختلف با استفاده از انتگرال‌های سه‌گانه
- به دست آوردن لختی دورانی با استفاده از توزیع سطحی جرم روی سطوح مختلف در دستگاه‌های مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای و توزیع جرم‌های مختلف با استفاده از انتگرال‌های دوگانه
- به دست آوردن لختی دورانی با استفاده از توزیع حجمی جرم در دستگاه‌های مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای و توزیع جرم‌های مختلف با استفاده از انتگرال‌های سه‌گانه

### فصل پنجم: اعداد مختلط

- آشنایی با اعداد مختلط
- نمایش هندسی و قطبی اعداد مختلط
- عملیات جبری در اعداد مختلط
- جمع و ضرب و ریشه قطبی اعداد مختلط
- توابع مختلط
- مشتق پذیری توابع مختلط

### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده کلاسی
- به دست آوردن ریشه  $n$  ام اعداد مختلط

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- به دست آوردن اتحادهای مثلثاتی با استفاده از توابع نمایی مختلط
- حل انتگرال‌های مثلثاتی با استفاده از توابع نمایی مختلط

### فصل ششم: دنباله ها و سری ها

- دنباله ها
- سری ها
- آزمون های مقایسه، انتگرال و ...
- آزمون های همگرایی دیگر
- سری های توانی
- نمایش های توابع به عنوان سری توانی
- کاربرد چند جمله ایهای تیلور
- استفاده از سری ها برای حل معادلات دیفرانسیل

### فعالیت یادگیری:



- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- نحوه به دست آوردن رابطه بازگشتی هنگام استفاده از سری فریبیوس برای حل معادله دیفرانسیل در قالب مثال‌های مختلف
- به دست آوردن شعاع همگرایی سری‌های توانی
- نحوه مشتق گرفتن از سری‌های توانی مختلف
- نحوه کار با سری تیلور و مک‌لورن

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- حل معادله لژاندر و به دست آوردن رابطه بازگشتی با کمک سری فریبیوس
- حل معادله بسل و به دست آوردن رابطه بازگشتی با کمک سری فریبیوس

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

با توجه به تعداد محدود جلسات و حجم مطالب بهترین روش تدریس مستقیم است. برای فعال کردن دانشجو می‌توان از پرسش و پاسخ استفاده کرد. قبل از تدریس فراهم کردن شرایطی که ضمن آن دانشجویان بتوانند درباره دانسته‌های خود صحبت کنند باعث می‌شود که روند تدریس بهتر پیش برود. برای تدریس این درس این پتانسیل وجود دارد که در صورت وجود تجهیزات رایانه‌ای از آن‌ها بهره گرفته شود.

### ۴. منابع آموزشی

#### منبع اصلی:

- 1) Calculus: Concepts and Contexts, J. Stewart, ۴<sup>th</sup> Edition, Amazon, ۲۰۱۰.
- ۲) Mathematical methods for Physicist, Arfken and Weber ۷<sup>th</sup> Edition, ۲۰۱۲.

#### منابع فرعی:

- ۱) Calculus and Analytic Geometry, ۴<sup>th</sup> Edition, G. B. Thomas, R. I. Finney, Addison Wesley ۱۹۹۶.

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشهادی)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنهادی در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** با پرسش و پاسخ و آزمون‌های کوتاه به منظور اطمینان از فهم مطالب در حین تدریس صورت می‌پذیرد. پاسخ به تکالیف عملکردی هر بخش می‌تواند به عنوان ارزشیابی تکوینی تلقی شود و بخشی از نمره پایانی را به خود اختصاص دهد.

**ارزشیابی پایانی:** با توجه به فعالیت‌های یادگیری هر بخش می‌توان این ارزشیابی را تدارک دید.

**ارزشیابی پوشه‌کار:** کلیه تکالیف عملکردی بخش‌های مختلف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه‌ریزی برای آموزش‌های بعدی و نیز دفاع از توانایی‌های حرفه‌ای در پایان دوره قرار می‌گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می‌شود.



**تذکره ۱:** اختصاص نمره به ارزشیابی های مختلف با توجه به نظر مدرس مربوطه و شرایط کلاس و دوره انجام می پذیرد.

**تذکره ۲:** اگر مدرس این درس بتواند در حین تدریس مطالب درس از تجهیزات و نرم افزارهای رایانه ای بهره بگیرد، بخشی از نمره ارزشیابی تکوینی و پایانی می تواند به آن اختصاص یابد و مدارک مربوطه در پوشه کار دانشجو قرار گیرد.



## سرفصل درس «معادلات دیفرانسیل»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

معادله دیفرانسیل رابطه‌ای است که تابع مجهولی از یک یا چند متغیر مستقل و مشتق‌های مرتبه‌های مختلف آن نسبت به متغیرهای مستقل را به هم مرتبط می‌کند. بسیاری از قوانین عمومی طبیعت به زبان معادلات دیفرانسیل بیان می‌شوند. حل همه معادلات دیفرانسیل امکان‌پذیر نیست. از بین تمام معادلات دیفرانسیل فقط تعداد محدودی از آن‌ها قابل حل می‌باشد. ارائه این درس مجالی است تا معادلات دیفرانسیلی که در شاخه‌های مختلف فیزیک ظاهر می‌شوند را شناسایی شوند و در صورت امکان راه‌حلی برای آن‌ها ارائه شود. در این درس ابتدا نحوه پدید آمدن معادلات دیفرانسیل از قوانین فیزیکی مورد بررسی قرار می‌گیرد، سپس به شیوه‌های حل معادلات دیفرانسیل خطی معمولی مرتبه اول و بالاتر پرداخته می‌شود. برخی از معادلات مشهوری که در شاخه‌های مختلف فیزیک ظاهر می‌شوند مورد بررسی قرار می‌گیرند و در پایان به نحوه حل دستگاه معادلات خطی پرداخته می‌شود.

نام درس به فارسی: معادلات دیفرانسیل نام درس به انگلیسی: <i>Differential Equations</i>	مشخصات درس
	نوع درس: نظری
	تعداد واحد: ۳
	تعداد ساعت: ۴۸
	شایستگی کلیدی: موضوعی
	پیش‌نیاز: ریاضی عمومی ۲
	استاد متخصص برای تدریس:
	دکتری فیزیک نظری یا دکتری ریاضیات کاربردی
پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجویان قادر خواهد بود:	
۱- انواع معادلات دیفرانسیل قابل حل و شیوه حل آن‌ها را بدانند.	
۲- معادلات دیفرانسیل مختلف که در دروس مقطع کارشناسی ظاهر می‌شوند را تجزیه و تحلیل کنند.	
۳- با توجه به مطالبی که در این درس فرا گرفته است بتواند هنگام رویایی با معادله‌ای جدید راه‌حلی مناسب ارائه دهد.	

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: معادلات دیفرانسیل

- مدل سازی با معادلات دیفرانسیل (مدل های رشد جمعیت، مدل جرم متصل به فنر، معادلات دیفرانسیل کلی،)
- میدان های جهت دار و روش اویلر
- معادلات جداپذیر
- رشد نمایی و واپاشی
- معادله لجستیک
- سیستم های شکار-صید

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده در کلاس درس
- آشنایی با نحوه تشکیل معادلات دیفرانسیل
- نوشتن معادله دیفرانسیل برای مسائل مختلف

#### تکالیف عملکردی:



- انجام تکالیف پایان فصل
- توانایی به دست آوردن معادلات دیفرانسیل در شاخه‌های مختلف فیزیک

### فصل دوم: معادلات دیفرانسیل مرتبه اول

- معادلات دیفرانسیل و مدل‌های ریاضی
- انتگرال‌ها به عنوان جواب‌های خصوصی و عمومی
- میدان‌های سویی و منحنی‌های پاسخ
- معادلات تفکیک پذیر و کاربرد آنها
- معادلات مرتبه اول خطی
- روش‌های جایگذاری متغیر و راه‌حل‌های دقیق
- مدل‌های جمعیتی
- مدل‌های سرعت-شتاب

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده در کلاس درس
- به دست آوردن معادله حرکت و سرعت با استفاده روش حل معادلات دیفرانسیل مرتبه اول

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تکالیف پایان فصل
- حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه اول فیزیکی با استفاده از روش‌های مختلفی که در این فصل مطرح شده است

### فصل سوم: معادلات خطی مراتب بالاتر

- معادلات خطی مرتبه دوم
- جواب‌های عمومی معادلات خطی
- معادلات همگن با ضرایب ثابت
- نوسانات مکانیکی
- معادلات ناهمگن و ضرایب نامعین
- نوسانات واداشته و تشدید
- مدارهای الکتریکی
- مسائل مقدار مرزی و ویژه مقادیر

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده در کلاس درس
- به دست آوردن معادلات دیفرانسیل مختلف با استفاده از قانون دوم نیوتون
- حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه دوم با ضرایب ثابت
- کاربرد روش‌های مختلف برای به دست آوردن جواب‌های خصوصی معادلات دیفرانسیل معمولی همگن با ضرایب ثابت

#### تکالیف عملکردی:

- حل تمرینات پایان فصل
- حل معادله دیفرانسیل هماهنگ ساده و میرا





- حل معادله حرکت نوسانات واداشته
- به دست آوردن فرکانس تشدید
- تشکیل معادلات دیفرانسیل لژاندر، بسل، لاگر، هرمیت، چیشف و .... در شاخه‌های مختلف فیزیک
- به دست آوردن مقدار بار الکتریکی شارش شده در مدارهای الکتریکی مختلف

#### فصل چهارم: حل معادلات با استفاده از روش سری‌ها

- مروری بر سری‌ها
- حل معادلات با استفاده از سری‌ها حول نقاط عادی
- نقاط تکین منظم
- معادله لژاندر
- کاربرد معادله لژاندر
- حل معادلات با استفاده از سری فرینوس
- معادله بسل
- کاربرد توابع بسل

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده در کلاس درس
- به دست آوردن نقاط تکین معادلات مختلف
- فراگیری نحوه کار با سری‌های فرینوس و توانی
- به دست آوردن روابط بازگشتی معادلات دیفرانسیل مختلف

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تکالیف پایان فصل
- به دست آوردن چند جمله‌ایهای لژاندر، شعاع همگرایی آن‌ها
- به دست آوردن چند جمله‌ایهای بسل، شعاع همگرایی آن‌ها

#### فصل پنجم: معادلات دیفرانسیل سیستم‌های خطی

- سیستم‌های مرتبه اول و کاربردهای آن
- روش حذفی
- ماتریس‌ها و سیستم‌های خطی
- روش مقدار ویژه برای سیستم‌های همگن
- سیستم‌های مرتبه دوم و کاربردهای مکانیکی
- راه‌حل‌های مقدار ویژه چندگانه
- توابع نمایی ماتریسی و سیستم‌های خطی
- سیستم‌های خطی غیرهمگن

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده در کلاس درس
- فراگیری روش حل دستگاه معادلات خطی با استفاده از ماتریس‌ها



- حل معادلات ویژه مقداری

### تکالیف عملکردی:

- انجام تکالیف پایان فصل
- حل دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی همگن و ناهمگن در شاخه‌های مختلف فیزیک
- روش‌های حل دستگاه معادلات خطی ناهمگن

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

با توجه به تعداد محدود جلسات و حجم مطالب بهترین روش تدریس مستقیم است. برای فعال کردن دانشجو می‌توان از پرسش و پاسخ استفاده کرد. قبل از تدریس فراهم کردن شرایطی که ضمن آن دانشجویان بتوانند درباره دانسته‌های خود صحبت کنند باعث می‌شود که روند تدریس بهتر پیش برود. برای تدریس این درس این پتانسیل وجود دارد که در صورت وجود تجهیزات رایانه‌ای از آن‌ها بهره گرفته شود.

### ۴. منابع آموزشی

#### منبع اصلی:

۱) Elementary Differential Equations, C. H. Edwards and D. E. Penney, ۷<sup>th</sup> Edition, Pearson, ۲۰۰۸.

۲) Mathematical methods for Physicist, Arfken and Weber ۷<sup>th</sup> Edition, ۲۰۱۲.

#### منابع فرعی:

Elementary Differential Equations, W. E. Boyce and Diprima, ۱۰<sup>th</sup> Edition, ۲۰۱۲.

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنهادی در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** با پرسش و پاسخ و آزمون‌های کوتاه به منظور اطمینان از فهم مطالب در حین تدریس صورت می‌پذیرد. پاسخ به تکالیف عملکردی هر بخش می‌تواند به عنوان ارزشیابی تکوینی تلقی شود و بخشی از نمره پایانی را به خود اختصاص دهد.

**ارزشیابی پایانی:** با توجه به فعالیت‌های یادگیری هر بخش می‌توان این ارزشیابی را تدارک دید.

**ارزشیابی پوشه کار:** کلیه تکالیف عملکردی بخش‌های مختلف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه‌ریزی برای آموزش‌های بعدی و نیز دفاع از توانایی‌های حرفه‌ای در پایان دوره قرار می‌گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می‌شود.

**تذکره ۱:** اختصاص نمره به ارزشیابی‌های مختلف با توجه به نظر مدرس مربوطه و شرایط کلاس و دوره انجام می‌پذیرد.

**تذکره ۲:** اگر مدرس این درس بتواند در حین تدریس مطالب درس از تجهیزات و نرم‌افزارهای رایانه‌ای بهره بگیرد، بخشی از نمره ارزشیابی تکوینی و پایانی می‌تواند به آن اختصاص یابد و مدارک مربوطه در پوشه کار دانشجو قرار گیرد.



## سرفصل درس «فیزیک پایه ۱»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

درس‌های فیزیک پایه دربرگیرنده تمامی دانش فیزیک است که در سطح مقدماتی ارائه می‌شود. دانستن این دانش برای مطالعات بعدی، چه در فیزیک و چه در سایر رشته‌ها ضروری است. درس فیزیک پایه ۱ به مباحث مکانیک اختصاص دارد. مکانیک شاخه‌ای از فیزیک است که به مطالعه (توصیف و تبیین) حرکت می‌پردازد. مکانیک به لحاظ تاریخی آغاز علم مدرن در قرن هفدهم است. قوانین حرکت، که توسط نیوتن ارائه شد، نوع نگاه انسان به طبیعت و نحوه مطالعه آن را برای همیشه تغییر داد. به دنبال تحول در مکانیک علوم دیگر هم به تدریج و طی دو قرن تحول یافتند و به لحاظ نحوه مطالعه طبیعت به شکل کنونی درآمدند. نکته مهم تأثیر فیزیک نیوتنی بر تحول علوم دیگر بود. به عبارت دیگر، مکانیک نیوتنی آغازگر دوره‌ای بود که امروز به نام فیزیک کلاسیک یا فیزیک نیوتنی شناخته می‌شود. چه از این منظر تاریخی، به دلیل درک اهمیت تاریخی مکانیک، و چه به لحاظ طرح مفاهیم، ایده‌ها، مباحث، و مقوله‌هایی که در شاخه‌های دیگر، مانند ترمودینامیک، الکتریسیته و مغناطیس و حتی نسبیت و کوانتوم مطرح می‌شود، یادگیری مکانیک، همچون درس پایه ضروری است.

نام درس به فارسی: فیزیک پایه ۱	<b>مشخصات درس</b>
نام درس به انگلیسی: <i>General Physics ۱</i>	<b>نوع درس:</b> نظری
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	<b>تعداد واحد:</b> ۳
۱- اهمیت قوانین نیوتن در ایجاد تصویری یکپارچه از مکانیک را بفهمد.	<b>تعداد ساعت:</b> ۴۸
۲- با ایجاد تغییر مفهومی در مفاهیم بدیل مفهومی دقیق دربارۀ مفاهیم و مباحث مکانیک بسازد.	<b>شایستگی کلیدی:</b> موضوعی
۳- بتواند بین مفاهیم ارتباط و پیوند برقرار کند و از این طریق طرح‌واره‌های مناسبی در استدلال‌های خود در مواجهه با مسائل و پدیده‌های مکانیک بسازد.	<b>پیش‌نیاز:</b> -
۴- درک درستی پیدا کند از این که چگونه در مکانیک برای توصیف و تبیین پدیده‌های مرتبط به حرکت مدل‌سازی می‌کند.	<b>استاد متخصص برای</b>
۵- نحوه استفاده از قوانین و نظریه‌های مکانیک (قوانین نیوتن، پایستگی انرژی، تکانه، ...) را در توصیف و تبیین پدیده‌ها یاد بگیرد و در عمل به کار ببرد.	<b>تدریس:</b> دکتری فیزیک

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### بخش I قوانین نیوتن

#### فصل ۱: مفاهیم حرکت

۱,۱ نمودارهای حرکت

۱,۲ مدل و مدل‌سازی

۱,۳ مکان، زمان، و جابجایی

۱,۴ سرعت

۱,۵ شتاب خطی

۱,۶ حرکت در یک بُعد

۱,۷ حل مسأله در فیزیک

۱,۸ یکاها و اعداد معنادار



## فعالیت یادگیری

- نمودار حرکت یک جسم را رسم کند.
  - بین نمودار حرکت و منحنی حرکت رابطه برقرار کند.
  - بین نمودار حرکت و نمایش برداری رابطه برقرار کند.
  - مفاهیم و کمیت‌های مربوط به حرکت (جاب‌جائی، سرعت و شتاب) و رابطه بین آن‌ها را توضیح دهد.
  - نیاز علم به یکاهای فیزیکی را توضیح دهد.
  - اطلاعات فیزیکی اعداد معنادار را بیان کند.
- پیشنهاد: استفاده از اسلاید، به خصوص پاورپوینت، می‌تواند در فعالیت‌های یادگیری در کلاس بسیار مفید باشد.

## تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسئله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- طرح چند مصداق واقعی درباره حرکت و توصیف آن‌ها براساس اطلاعات و دانش آمده در فصل
- استفاده از برخی ابزارهای اندازه‌گیری (در آزمایشگاه و محیط‌های واقعی) و ارائه گزارش به صورت اعداد معنادار

## فصل ۲: سینماتیک یک بُعدی

- ۱,۲ حرکت یکنواخت
- ۲,۲ سرعت لحظه‌ای
- ۳,۲ یافتن مکان از سرعت
- ۴,۲ حرکت با شتاب ثابت
- ۵,۲ سقوط آزاد
- ۶,۲ حرکت روی سطح شیب‌دار
- ۷,۲ عنوان پیشرفته شتاب لحظه‌ای

## فعالیت یادگیری

- با بیان خودش توضیح دهد که منظور از توصیف حرکت در سینماتیک چیست. (هدف از این فعالیت رسیدن به درک درست از سینماتیک است).
- معنای فیزیکی معادله حرکت و هر یک از اجزای آن را توضیح دهد.
- از روی نمودارهای حرکت ویژگی‌های حرکت را توصیف کند.
- مفاهیم مربوط به حساب دیفرانسیل و انتگرال را به پارامترها و مفاهیم مربوط به حرکت (سرعت و شتاب) پیوند بزند.
- نقش مدل‌سازی در سینماتیک را توضیح دهد.
- منظور از سقوط آزاد در فیزیک را و بی‌وزنی را توضیح دهد.

## تکالیف عملکردی



- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در فصل آمده
- طرح چند مثال درباره استفاده از سینماتیک در زندگی واقعی

### فصل ۳: بردارها و دستگاههای مختصات

- ۱,۳ نرده ایها و بردارها [کمیتها نردهای و برداری]
- ۲,۳ به کار بردن بردارها
- ۳,۳ دستگاههای مختصات و مؤلفه های بردارها
- ۴,۳ بردارهای یکجه و جبر بردارها

### فعالیت یادگیری

- مفهوم بردار را بیان کند و برای آن مثال بزند.
- چند مثال از جمع و تفریق بردارها حل کند
- بردارهایی در وضعیتهای مختلف برحسب مؤلفه ها و بردارهای یکجه نمایش دهد.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- در جدولی دو ستونی مثالهایی از کمیت‌های نردهای و برداری را به تفکیک بیاورد.
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در فصل آمده

### فصل ۴: سینماتیک در دو بُعد

- ۱,۴ حرکت در دو بُعد
- ۲,۴ حرکت پرتابه
- ۳,۴ حرکت نسبی
- ۴,۴ حرکت دایره ای یکنواخت
- ۵,۴ شتاب مرکزگرا
- ۶,۴ حرکت دایره ای نایکنواخت

### فعالیت یادگیری

- برای یک حرکت دلخواه بردارهای سرعت و شتاب را روی مسیر حرکت نشان دهد.
- بردارهای مکان، سرعت و شتاب را در حرکت پرتابه در زمانها مختلف نمایش دهد.
- برای چند مثال ساده مسیر حرکت را از دید دو ناظر که نسبت به هم با سرعت یکنواخت حرکت می کنند، رسم کند.
- برای چند مثال ساده سرعت نسبی را از دید دو ناظر که با سرعت ثابت نسبت به هم حرکت می کنند، به دست آورد.
- در حرکت دایره ای یکنواخت بردارهای مکان، سرعت و شتاب را رسم کند. (نشان دهد که بردار شتاب به سمت مرکز دایره است).
- در حرکت دایره ای نایکنواخت بردار شتاب را به دست آورد و نشان دهد دو مؤلفه مماسی و مرکزگرا دارد.



## تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده.
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در فصل آمده.
- بیان چند مثال و کاربرد از مطالعه حرکت‌های دو بُعدی در عمل.

## فصل ۵: نیرو و حرکت

- ۱,۵ نیرو
- ۲,۵ چند نیرو
- ۳,۵ شناسائی نیروها
- ۴,۵ نیروها چکار میکنند؟
- ۵,۵ قانون دوم نیوتن
- ۶,۵ قانون اول نیوتن
- ۷,۵ نمودارهای جسم آزاد

### فعالیت یادگیری

- مفهوم نیرو را دقیقاً بیان کند و مشخصه‌های آن را در چند مثال نشان دهد.
- در چند مثال نحوه شناسائی نیروها (تماسی و ناتماسی) را نشان دهد.
- در مثال‌های مختلف نیروهای وارد بر سیستم را با استفاده از نمودار جسم آزاد نمایش دهد.
- در چند مثال تأثیر نیرو بر جسم را بیان کند.
- قانون اول نیوتن و اهمیت آن را در تعریف از حرکت بیان کند. (حرکت جسم وابسته به نیرو نیست. سکون حالت طبیعی جسم نیست.)
- رابطه قانون اول را با چارچوب‌های مرجع بیان کند.
- اهمیت نیرو در مکانیک را بیان کند.

## فصل ۶: دینامیک I: حرکت در امتداد یک خط

- ۱,۶ مدل تعادل
- ۲,۶ به کار بردن قانون دوم نیوتن
- ۳,۶ جرم، وزن، و گرانش
- ۴,۶ اصطکاک
- ۵,۶ کشیدن
- ۶,۶ مثالهای بیشتر درباره قانون دوم نیوتن

### فعالیت یادگیری

- با استفاده از مفهوم تعادل شرط تعادل نیروهای وارد بر جسم را به دست آورد. (با دادن دو نیروی سوم را به دست آورد.)
- قانون دوم نیوتن را برای مثال‌های مختلف به کار ببرد.
- رابطه قانون دوم نیوتن و سینماتیک را بیان کند.
- تفاوت بین جرم و وزن را دقیقاً بیان کند.



- چگونگی مدل سازی انواع اصطکاک را بیان کند. (مثلاً، اصطکاک هوا به سرعت بستگی دارد).

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش های تعیین شده.
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در فصل آمده.
- چند کاربرد از قانون دوم نیوتن در زندگی روزمره را شناسائی و بیان کند.
- چند مثال بیاورد درباره این که قانون دوم نیوتن چگونه برای تبیین پدیده های مختلف به کار می رود.

### فصل ۷: قانون سوم نیوتن

- ۱,۷ برهمکنش اشیاء
- ۲,۷ تحلیل برهمکنش اشیاء
- ۳,۷ قانون سوم نیوتن
- ۴,۷ قرقره ها و طنابها
- ۵,۷ مثالهایی از برهمکنش اشیاء

### فعالیت یادگیری

- در مثال های ارائه شده در کلاس نیرو و برهم کنش را شناسائی کند.
- در مثال های ارائه شده در کلاس از طریق رسم نمودار برهم کنش سیستم، محیط، نیروها، و برهم کنش ها را مشخص کند.
- قانون سوم نیوتن را به روشنی بیان کند و بتواند بد مفهومی های رایج را توضیح دهد.
- کاربرد قانون سوم را در حل مسائل دینامیک بیان کند و در حل چند مثال به کار ببرد.
- اهمیت قانون سوم را در بافتارهای واقعی و کاربردهای عملی آن در مسائل مهندسی و فناوری بیان کند.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش های تعیین شده.
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در فصل آمده.
- چند کاربرد از قانون سوم نیوتن در زندگی روزمره را شناسائی و بیان کند.
- چند مثال بیاورد درباره این که قانون سوم نیوتن چگونه برای تبیین پدیده های مختلف به کار می رود.
- مثال هایی از کاربردهای قانون سوم در مهندسی و فناوری بیاورد.

### فصل ۸: دینامیک II: حرکت در صفحه

- ۱,۸ دینامیک در دو بُعد
- ۲,۸ حرکت دایره ای یکنواخت
- ۳,۸ مدارهای دایره ای
- ۴,۸ استدلالهای مربوط به حرکت دایره ای
- ۵,۸ حرکت دایره ای نایکنواخت

### فعالیت یادگیری



- در مثال‌های ارائه شده در کلاس نشان دهد که جهت بردارهای نیرو و سرعت ممکن است یکی نباشد. (مهم است چون نشان می‌دهد نیرو عامل سرعت نیست).
- در مثال‌های ارائه شده نشان دهد که شتاب و نیرو هم‌جهت‌اند. (از روی تعریف ضرب عدد در بردار)
- نمودار (منحنی) حرکت در دو بُعد را برای حرکت پرتابه و دایره‌ای یکنواخت و نایکنواخت را تحلیل کند.
- برای حرکت‌های دایره‌ای نیروهای وارد بر جسم را شناسائی کند و توضیح دهد که چرا نیروی گریز از مرکز واقعی نیست. (قسمت دوم به مفهوم نیرو و برهم‌کنش و چارچوب لخت مربوط می‌شود).

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده.
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در فصل آمده.
- فهرستی از کاربردهای عملی از حرکت پرتابه همراه با توضیحی کوتاه درباره هر مورد تهیه کند.
- فهرستی از کاربردهای عملی از حرکت دایره‌ای همراه با توضیحی کوتاه درباره هر مورد تهیه کند
- تبیینی دقیق برای چند حرکت واقعی (سیارات، ماهواره‌ها، ...) ارائه دهد.

### بخش II قوانین پایستگی

#### فصل ۹: کار و انرژی جنبشی

- ۱,۹ مرور بر انرژی
- ۲,۹ کار و انرژی جنبشی تک ذره
- ۳,۹ محاسبه کار انجام گرفته
- ۴,۹ نیروهای بازگرداننده و کار انجام گرفته توسط فنر
- ۵,۹ نیروهای اتلافی و انرژی گرمائی
- فصل ۱۰: برهم‌کنش و انرژی پتانسیل
- ۱,۱۰ انرژی پتانسیل
- ۲,۱۰ انرژی پتانسیل گرانشی
- ۳,۱۰ انرژی پتانسیل کشسانی
- ۴,۱۰ پایستگی انرژی
- ۵,۱۰ نمودارهای انرژی
- ۶,۱۰ نیرو و انرژی پتانسیل
- ۷,۱۰ نیروهای پایستار و ناپایستار
- ۸,۱۰ بازنگری در اصل انرژی

#### فعالیت یادگیری

- بیان کند که چگونه با تغییر سیستم نیروهای خارجی به برهم‌کنش تبدیل می‌شوند اهمیت این موضوع در رسیدن به مفهوم انرژی را توضیح دهد.
- برای برهم‌کنش گرانشی و کشسان انرژی پتانسیل را به دست آورد.
- استدلال کند که انتخاب مرجع تأثیری در اندازه‌گیری انرژی پتانسیل ندارد.





- قانون پایستگی انرژی را برای مثال‌های داده شده به کار ببرد.
- با استفاده از نمودار انرژی پتانسیل انواع حرکت‌های ممکن را برای انرژی‌های کل مختلف تحلیل کند.
- با استفاده از مثال‌های ارائه شده رابطه بین نیرو و انرژی پتانسیل را به دست آورد.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده.
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در فصل آمده.
- انجام تکالیف بیشتر درباره تحلیل نمودارهای انرژی پتانسیل.

### فصل ۱۱: ضربه و تکانه

- ۱,۱۱ تکانه و ضربه
- ۲,۱۱ پایستگی تکانه
- ۳,۱۱ برخورد
- ۴,۱۱ عنوان پیشرفته پیشراش موشک

### فعالیت یادگیری

- مفهوم تکانه، ضربه و ارتباط بین آن‌ها را بیان کند.
- تعریف فیزیکی ضربه و پارامترهای آن را با استفاده از نمودار نیرو - ضربه بیان کند.
- برای مثال داده شده قانون پایستگی تکانه را به کار ببرد.
- رابطه بین تکانه و برخورد را بیان کند و در مثال‌های داده شده به کار ببرد.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده.
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در فصل آمده.
- فهرستی از چند کاربرد تکانه در عمل تهیه کند و برای هر کدام توضیحی کوتاه بدهد.
- توضیحی در باب نحوه استفاده از قانون پایستگی تکانه در بافتارهای واقعی ارائه کند.

## بخش III کاربرد مکانیک نیوتن

### فصل ۱۲: حرکت دورانی

- ۱,۱۲ حرکت دورانی
- ۲,۱۲ حرکت حول مرکز جرم
- ۳,۱۲ انرژی دورانی
- ۴,۱۲ محاسبه گشتاور لختی
- ۵,۱۲ گشتاور نیرو
- ۶,۱۲ دینامیک دورانی
- ۷,۱۲ دوران حول محور



- ۸,۱۲ تعادل ایستائی
- ۹,۱۲ حرکت غلطشی
- ۱۰,۱۲ توصیف برداری حرکت دورانی
- ۱۱,۱۲ تکانه زاویه ای
- ۱۲,۱۲ عنوان پیشرفته حرکت تقدیمی ژيروسکوپ

### فعالیت یادگیری

- مفهوم جسم صلب را بیان کند و توضیح دهد که چرا جسم صلب مدل است.
- پارامترهای سینماتیک دورانی و جایگاه آن‌ها در توصیف حرکت دورانی را توضیح دهد.
- مرکز جرم چند سیستم ساده را به دست آورد. (سیستمی از ذرات و میله نازک همچون جسم صلب)
- انرژی دورانی را برای ذره‌ای که به دور نقطه‌ای حرکت دایره‌ای دارد، به دست آورد.
- گشتاور لختی اشیائی را که در جدول آمده با هم مقایسه کند و براساس نحوه توزیع جرم تفاوت در مقادیر آن‌ها را توضیح دهد.
- گشتاور لختی را برای مثال (مثال‌های) داده شده به دست آورد.
- پارامترهای مؤثر در مفهوم گشتاور نیرو را نام ببرد و مثال‌هایی برای چگونگی تأثیر هر کدام بزند.
- در مثال‌های ارائه شده نیروهای را که گشتاور ایجاد می‌کنند شناسائی کند.
- برآیند گشتاور نیروی وارد بر یک جسم صلب در مثال‌های (های) ارائه شده به دست آورد.
- شکل قانون دوم نیوتن را در دینامیک دورانی توضیح دهد و در تمرین‌های (های) ساده به کار ببرد.
- شرط تعادل ایستائی را برای چند مثال ساده به کار ببرد.
- حرکت غلشی محض را براساس ترکیب دو حرکت انتقالی مرکز جرم و دوران حول مرکز جرم تحلیل کند.
- با استفاده از جبر برداری و شکل توصیف برداری از کمیت‌های دورانی ارائه کند. (سرعت زاویه‌ای، گشتاور نیرو، ...)
- مفهوم تکانه زاویه‌ای و رابطه آن با گشتاور نیرو را بیان کند.
- پایستگی تکانه زاویه‌ای را توضیح دهد و در مثال‌های ساده کاربرد آن را بیان کند.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده.
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در فصل آمده.
- مثال‌هایی از کاربردهای عملی مفاهیم دوران در زندگی روزمره، صنعت، پزشکی (در دندانپزشکی وسیله‌ای هست که براساس یکای گشتاور نیرو مدرج شده است و **تورک** نامیده می‌شود).
- مثال‌هایی درباره کاربرد پایستگی تکانه زاویه‌ای یا استفاده از آن برای تبیین پدیده‌ها بیاورد.
- پروژه مروری: مطالعه‌ای درباره نحوه کار ژيروسکوپ و موارد استفاده از آن انجام بدهد و به صورت متن نوشتاری ارائه کند.

### فصل ۱۳: نظریه گرانش نیوتن

- ۱,۱۳ تاریخ مختصر [مختصری از تاریخ]
- ۲,۱۳ ایزاک نیوتن
- ۳,۱۳ قانون گرانش نیوتن



۴,۱۳  $g$  کوچک و  $G$  بزرگ

۵,۱۳ انرژی پتانسیل گرانشی

۶,۱۳ مدار و انرژی ماهواره ها

### فعالیت یادگیری

- در سیستم زمین-ماه نیروها را شناسایی کند.
- شکل برداری قانون گرانش را بنویسد و درباره هر یک از پارامترهای آن توضیح دهد.
- نیرویی گرانش دو شیئی معمولی (مثلاً، سیب) را به دست آورد.
- شتاب "سقوط" ماه بر روی زمین را به دست آورد.
- مفاهیم چرم لختی و جرم گرانشی را توضیح دهد و براساس آن اصل هم‌ارزی را بیان کند.
- مفهوم ثابت گرانش  $G$  را توضیح دهد و یکای آن را به دست آورد.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده.
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در فصل آمده.
- انرژی پتانسیل گرانشی را به دست آورد و براساس آن حرکت یک ذره تحت پتانسیل گرانشی را برحسب انرژی‌های ذره ( $E < 0$ ,  $E > 0$ ) با استفاده از نمودار انرژی پتانسیل تحلیل کند.
- سرعت فرار را برای چند سیاره به دست آورد. با محاسبه تعیین کند که شعاع زمین چقدر باشد تا سرعت فرار از روی آن برابر با سرعت نور شود.
- با استفاده از رابطه سرعت فرار قانون سوم کپلر را به دست آورد. سپس، نمودار  $\log T$  را برحسب فاصله،  $\log r$  (فاصله از خورشید) را برای سیارات منظومه شمسی رسم کند. از روی این نمودار جرم خورشید را به دست آورد.

## فصل ۱۴: شاره ها و کشسانی [Elasticity]

۱,۱۴ شاره ها

۲,۱۴ فشار

۳,۱۴ اندازه گیری و به کار بردن فشار

۴,۱۴ شناوری

۵,۱۴ دینامیک شاره ها

۶,۱۴ کشسانی

### فعالیت یادگیری

- مفهوم شاره در فیزیک را بیان کند. با استفاده از مدل مولکولی ویژگی‌های گازها و مایعات را بیان کند.
- مفهوم فشار را با مثال‌های مختلف بیان کند.
- ویژگی‌های فشار گازها و مایعات را در شرایط بی‌وزنی و گرانش بیان کند.
- فرایند به دست آوردن فشار درون مایعات را توضیح دهد.



- اصول کار فشارسنج‌ها (مانومتر و بارومتر) را توضیح دهد.
- اساس کار بالابر هیدرولیک را توضیح دهد.
- حالت‌های مختلف شناوری را از منظر فیزیکی توضیح دهد.
- قانون ارشمیدس را به طور دقیق بیان کند.
- تعبیر فیزیکی معادله پیوستگی را توضیح دهد.
- مفهوم خطوط جریان و استفاده از آن در مدل‌سازی جریان شاره را توضیح دهد.
- نحوه به دست آوردن قانون برنولی را به طور دقیق و کامل توضیح دهد.
- نحوه کار لوله ونتوری را توضیح دهد.
- با استفاده از قانون برنولی نحوه بلند شدن هواپیما را توضیح دهد.
- مفهوم فیزیکی تنش کششی و مدول یانگ را در جامدات توضیح دهد.
- تنش حجمی و تفاوت آن را با تنش کششی توضیح دهد.
- معنای فیزیکی مدول حجمی را توضیح دهد.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده.
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در فصل آمده.
- استدلال کند که چگونه قوانین نیوتن در مطالعه شاره‌ها به کار می‌رود.
- فهرستی از کاربرد قانون ارشمیدس تهیه کند و برای هر کدام توضیحی کوتاه بدهد.
- فهرستی از کاربرد قانون برنولی تهیه کند و برای هر کدام توضیح کوتاهی بدهد.

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

فیزیک پایه ۱ مباحث گسترده‌ای را در برمی‌گیرد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که بسیاری از شاگردان درباره مفاهیم مکانیک مفهومی‌های بدیل دارند. ایجاد تغییر مفهومی با جایگزینی مفاهیم فیزیکی یکی از راهبردهای تدریس و یادگیری است. راهبرد مهم دیگر، که می‌تواند به هدف پیش‌گفته کمک کند، پرسشگری است. پرسشگری می‌تواند کلاس را به کلاسی کندوکاوانه تبدیل کند که در آن همه شاگردان در فرایند یادگیری مشارکت دارند. استفاده از شکل‌ها، نمودارها، جدول‌ها، نرم‌افزارها، و فیلم‌های آموزشی در حین تدریس و خواستن از شاگردان که فعالانه درباره اطلاعاتی که می‌دهد مشارکت کنند، هم به یادگیری بهتر کمک می‌کند و هم درس را برای آن‌ها معنادار می‌کند. بسته به شرایط و امکانات استفاده از آزمایش‌ها و نمایش‌های علمی قویاً توصیه می‌شود. تأکید بر فعالیت‌های عملکردی، به خصوص طراحی سؤال و مسأله توسط خود شاگرد، به ایجاد مهارت‌های ذهنی، مانند خلق ایده و توانایی پیوند بین مفاهیم کمک زیادی می‌کند.

### ۴. منابع آموزشی

منبع برای مدرس

منبع اصلی:

Physics for Scientists and Engineers (Fourth Global Edition); Randal D. Knight; Pearson; ۲۰۱۷



### منابع فرعی

فیزیک؛ دیوید هالیدی، رابرت رزنیچک، ... (از این کتاب چندین ترجمه هست. ترجمه از آخرین ویرایش توصیه می شود).

### منبع برای دانشجو

#### منبع اصلی:

فیزیک؛ دیوید هالیدی، رابرت رزنیچک، ... (از این کتاب چندین ترجمه هست. ترجمه از آخرین ویرایش توصیه می شود).

### منبع فرعی

Physics for Scientists and Engineers (Fourth Global Edition); Randal D. Knight; Pearson; ۲۰۱۷

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنهاد در این درس قبل از شروع فعالیت های آموزشی انجام می گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** از طریق ارزشیابی تکالیف عملکردی و گرفتن امتحان های میان ترم. تخصیص نمره به تشخیص مدرس

**ارزشیابی پایانی:** بسته به تشخیص مدرس و براساس امتحان های میان ترم، این امتحان می تواند بخش پایانی تدریس را شامل شود. در

این صورت، امتحان های میان ترم را باید جزو ارزشیابی های پایانی تلقی کرد.

**ارزشیابی پوشه کار:** این پوشه شامل تکالیف عملکردی شاگرد می شود. می توان بخشی از آن را به میزان مراجعه شاگرد به معلم

برای رفع اشکال اختصاص داد. این کار می تواند مشوقی باشد برای این که شاگرد مطالعه مستقل را یاد بگیرد.



## سرفصل درس «آزمایشگاه فیزیک پایه ۱»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

نخستین بار در قرن هفدهم گالیله به منظور تأیید قوانین فیزیکی استفاده از آزمایش را پیشنهاد داد و برای نشان دادن درستی و نادرستی تعدادی از قوانین فیزیک آزمایش‌هایی را هم انجام داد. از این زمان به بعد انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی یکی از ویژگی‌های متمایز علوم تجربی نسبت به سایر علوم شد. آزمایشگاه مکانی برای مشاهده، امتحان، آزمایش دانش و اطلاعات علمی و محیطی منحصر به فرد برای آموزش و یادگیری علوم تجربی است. در آزمایشگاه فیزیک پایه ۱ فرصتی فراهم می‌شود تا دانشجو معلمان پدیده‌ها و قوانین فیزیکی را که در زمینه فیزیک پایه ۱ را آموخته‌اند را به لحاظ تجربی بیازمایند و در این مسیر با ماهیت علم فیزیک و نقش خطا و اندازه‌گیری در شکل‌گیری این علم آشنا شوند.

نام درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک پایه ۱	<b>مشخصات درس</b>
نام درس به انگلیسی: <i>General Physics Laboratory ۱</i>	نوع درس: عملی
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	تعداد واحد: ۱
<ul style="list-style-type: none"> <li>- با مهارت‌های فرایندی و روش‌های اندازه‌گیری در زمینه فیزیک مکانیک آشنا شود؛</li> <li>- پدیده‌ها و قوانین فیزیکی که در درس فیزیک پایه ۱ به صورت نظری آموخته است را به لحاظ تجربی با استفاده از اندازه‌گیری کمیت‌ها به کار ببندد و مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد؛</li> <li>- با استفاده از پدیده‌ها و قوانین فیزیکی که به لحاظ تجربی آموخته است برای حل و آموزش مسائل مختلف در این حوزه راه حل‌های تجربی ابداع کند یا راه حل‌های موجود را به کار ببندد.</li> </ul>	تعداد ساعت: ۳۲
	شایستگی کلیدی: موضوعی
	پیش‌نیاز: فیزیک پایه ۱
	استاد متخصص برای تدریس: دکتر فیزیک

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

**آزمایش اول:** اهمیت و مفهوم خطا و خطای تخمینی

**آزمایش دوم:** اندازه‌گیری: طول زاویه تقعر و تحدب سطح، جرم حجمی (چگالی)

**آزمایش سوم:** اندازه‌گیری ضریب فنر ساده، دو فنر متوالی، موازی، طرز ساختن یک نیروسنج و تعیین  $g$  به وسیله فنر.

**آزمایش چهارم:** اندازه‌گیری ضریب اصطکاک برای سطوح مختلف (سطح شیبدار، افقی، قرقره و...)

**آزمایش پنجم:** بررسی قوانین حرکت، اندازه‌گیری سرعت، شتاب خطی، حرکت لغزشی، غلشی، حرکت روی سطح شیبدار

**آزمایش ششم:** مطالعه سقوط آزاد و تعیین  $g$  و مطالعه حرکت پرتابی

**آزمایش هفتم:** مطالعه اصل بقای اندازه حرکت و برخوردهای کشسان و ناکشسان

**آزمایش هشتم:** مطالعه حرکت دورانی و بقای اندازه حرکت زاویه‌ای

**آزمایش نهم:** مطالعه تعادل اجسام و اندازه‌گیری گشتاورها

**آزمایش دهم:** اندازه‌گیری  $g$  با استفاده از آونگ ساده و مرکب

**آزمایش یازدهم:** اندازه‌گیری گشتاور لختی (ممان اینرسی) قرص، میله استوانه‌ای، جسم مکعبی شکل و ..

**آزمایش دوازدهم:** آونگ کاتر

**آزمایش سیزدهم:** مطالعه حرکت ژيروسکوپ



### تکالیف عملکردی:

- ۱ - مشارکت در اجرای آزمایش ها
- ۲ - رعایت نظم و مقررات و اصول ایمنی در حین انجام آزمایش
- ۳ - ثبت مشاهدات در طول آزمایش و ارائه نتیجه نهایی
- ۴ - تهیه گزارش کار و تحلیل نتایج

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

- می توان جهت آشنایی بیشتر با روش کارهای آزمایشگاهی و جنبه های فنی و نرم افزاری از نرم افزارهایی مانند *phet* استفاده کرد.
- مطالعه دستور کار و مبانی نظری آزمایش قبل از کلاس
- فراهم کردن فرصت یادگیری مستقیم (توضیح مفاهیم و رسم اشکال و استفاده از اسلایدهای آموزشی و مشاهده انیمیشن های آموزشی)
- مشارکت دانشجویان در اجرای آزمایش و تحلیل نتایج
- ارائه فعالیت های یادگیری و عملکردی برای درک عمیق تر مباحث

### ۴. منابع آموزشی

منبع اصلی: دستور کار آزمایشگاه

منابع فرعی:

- ۱- قرآن نویس، محمود و امین پور پرویز. ۱۳۸۷. آزمایش های فیزیک، انتشارات فاطمی.

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری

- ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیش نیاز در این درس قبل از شروع فعالیت های آموزشی انجام می گیرد.
- ارزشیابی تکوینی:** این ارزشیابی بر اساس بازخوردهای داده شده به عملکرد دانشجو در تکالیف یادگیری پیش بینی شده و مشارکت در فعالیت ها در طول نیمسال تحصیلی صورت می گیرد.
- ارزشیابی پایانی:** ارزشیابی این درس می تواند با توجه صلاحدید مدرس مربوطه به دو صورت زیر انجام پذیرد:
- طراحی، چیدمان و انجام محاسبات یک آزمایش متناسب با ابزار موجود در آزمایشگاه و سرفصل های تدریس شده در طی ترم برای حل یک مسئله
  - تهیه و تدارک ایستگاه های آزمایشگاهی به منظور ارزشیابی مهارت های فرایندی آموخته شده در طی ترم
- ارزیابی پوشه کار:** کلیه تکالیف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه ریزی برای آموزش های بعدی و نیز دفاع از توانایی های حرفه ای در پایان دوره قرار می گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو معلم و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می شود.
- نکته.** مدرس می تواند با توجه شرایط موجود کلاس خود نمره کل را با توجه به ارزشیابی های انجام شده تقسیم بندی نماید.



## سرفصل درس «فیزیک پایه ۲»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

درس فیزیک پایه ۲ دربرگیرنده تمامی مفاهیم، ایده‌ها، قوانین و نظریه‌هایی است که در حوزه الکتریسیته و مغناطیس مطرح می‌شوند. پدیده‌های الکتریکی و مغناطیسی بر بسیاری از رویدادهای طبیعی حاکم‌اند، از رعد و برق گرفته تا تأثیر میدان‌های مغناطیسی در زندگی جانوران. برجسته‌ترین وجه این پدیده‌ها امواج الکترومغناطیسی است که نور یک جلوه آن است. از سویی دیگر، باید به نیروهای الکترومغناطیسی اشاره کرد که یکی از چهار نیروی بنیادی طبیعت است؛ نیرویی که باعث می‌شود ماده به صورت چگال (مایع و جامد) درآید. علاوه بر این پدیده‌های طبیعی، الکتریسیته و مغناطیس (یا در شکل درهم‌تنیده آن، امواج الکترومغناطیسی) بنیان تمام فناوری‌هایی است که زندگی مدرن بدون آن‌ها قابل تصور نیست. در عین حال، پدیده‌های الکترومغناطیسی حاکم بر فرایندهای شیمیایی و زیستی است و به همین دلیل اهمیت دیگری که این درس دارد معرفی مفهوم میدان است. به لحاظ تاریخی ارائه مفهوم میدان در قرن نوزدهم موجب تغییری بنیادی از نگرش مکانیکی به طبیعت و عالم، که براساس آن همه چیز از ماده درست شده است، به نگرشی شد که در آن عالم را ماده و میدان "پر" کرده است. این گامی اساسی برای تحولات بنیادی بعدی بود که بنیان فیزیک "جدید" یعنی نسبیت و کوانتوم را بنا نهاد. به این ترتیب، تصور درک پدیده‌ها، رویدادها، و نحوه کار فناوری‌ها بدون دانش مربوط به الکتریسیته و مغناطیس امری ناممکن است. در این خصوص، درس فیزیک پایه ۲ به دلیل طرح اساسی‌ترین مقوله‌ها در این حوزه، بنیان‌های ضروری برای آشنائی و مطالعات بعدی فراهم می‌کند.

نام درس به فارسی: فیزیک پایه ۲	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: <i>General Physics II</i>	نوع درس: نظری
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	تعداد واحد: ۳
۱- اهمیت مطالعه و فهمیدن پدیده‌های الکتریکی و مغناطیسی و تأثیر آن در زندگی انسان و علوم مختلف را درک کند.	تعداد ساعت: ۴۸
۲- مفهومی منطبق با مفهومی اجتماع علمی از مفاهیم الکتریسیته و مغناطیس بسازد.	شایستگی کلیدی: موضوعی
۳- بتواند بین مفاهیم ارتباط و پیوند برقرار کند و از این طریق طرح‌واره‌های مناسبی در استدلال‌های خود در مواجهه با مسائل و پدیده‌های الکتریکی و مغناطیسی بسازد.	پیش‌نیاز: -
۴- بتواند پیوند بین مفاهیم در تعمیم آن‌ها به شکل قوانین، نظریه‌ها و مدل‌های فیزیکی را درک کند.	استاد متخصص برای تدریس:
۵- نحوه مدل‌سازی پدیده‌های الکتریکی و مغناطیسی را بفهمد.	دکتری فیزیک
۶- نحوه به کار بردن قوانین و نظریه‌های الکترومغناطیس را در تبیین پدیده‌ها و ابزارها یاد بگیرد و در عمل به کار ببرد.	
۷- مسائل و پرسش‌های خود-ساخته طراحی کند.	

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل ۱: بارها و نیروهای الکتریکی

۱.۱ مدل بار

۲.۱ بار

۳.۱ نارساها و رساناها





## ۱.۴ قانون کولن

## ۱.۵ میدان الکتریکی

### فعالیت یادگیری

- باردار کردن یک جسم را از طریق مالش اشیاء (خودکار، خط کش، ...) خودش انجام دهد.
- توضیح دهد که چگونه به وجود دو نوع بار الکتریکی می‌رسیم.
- توضیح دهد که چگونه پی می‌بریم که ماده به لحاظ رفتار الکتریکی به دو نوع رسانا و نارسانا تقسیم می‌شود.
- ارتباط مدل اتمی و الکتریسیته را توضیح دهد. (وقتی جسمی باردار می‌شود از نظر مدل اتمی چه اتفاقی می‌افتد؟)
- معنای کوانتتش بار را توضیح دهد و استدلال کند که هر بار دلخواه مضرب درستی از بار الکترون است.
- معنای پایداری بار الکتریکی را توضیح دهد.
- روش‌های مختلف باردار کردن را توضیح دهد.
- توضیح دهد که چرا بدن انسان رسانای الکتریکی است.
- توضیح دهد که چرا زمین رسانا است.
- توضیح دهد که در اتصال به زمین چه اتفاقی می‌افتد.
- توضیح دهد که چرا اتصال وسایل برقی به زمین آن‌ها را ایمن می‌کند.
- مفهوم دوقطبی الکتریکی را بیان کند و براساس آن چگونگی جذب خرده‌های کاغذ را توضیح دهد.
- با توجه به مفهوم نیرو که در فیزیک پایه ۱ یاد گرفته است استدلال کند که نیروی کولن از جنس نیرو است.
- مفهوم فیزیکی ضریب گذردهی را توضیح دهد.
- برای چند مثال ساده قانون کولن را به کار ببرد.
- چرائی معرفی مفهوم میدان را توضیح دهد. (مفهوم میدان چه کمکی در فهم پدیده‌های الکتریسیته می‌کند؟)
- بردار یکه شعاعی را تعریف کند و آن را برای نمایش میدان مربوط به بار نقطه‌ای مثبت و منفی به کار ببرد.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و سؤال براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- با توجه به مطالب فصل توضیح دهد که چگونه پدیده‌های الکتریسیته را مدل‌سازی کرده‌ایم.
- میدان الکتریکی اطراف بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت و منفی را با بردارها نمایش دهد.
- با توجه به مطالب فصل استدلال کند که چگونه پدیده‌های الکتریکی را مدل‌سازی می‌کنیم.

## فصل ۲ میدان الکتریکی

### ۲.۱ مدل‌های میدان الکتریکی

#### ۲.۲ میدان الکتریکی بارهای نقطه‌ای

#### ۲.۳ میدان الکتریکی توزیع بار پیوسته

#### ۲.۴ میدان الکتریکی حلقه‌ها، قرص‌ها، صفحه‌ها، و کره‌ها

#### ۲.۵ خازن با صفحه‌های موازی

#### ۲.۶ حرکت ذره باردار در میدان الکتریکی



## ۲.۲ حرکت دوقطبی الکتریکی در میدان الکتریکی

### فعالیت یادگیری

- نشان دهد که بار الکتریکی مانند چشمه‌ای برای میدان الکتریکی است. (مثلاً، نشان دهد که نحوه توزیع بار الکتریکی بر شکل میدان در فضا تأثیر می‌گذارد. تمرین زیر برای این کار مفید است.)
- بردار میدان الکتریکی را برای چند توزیع بار نقطه‌ای که روی صفحه و در نقاط منظم قرار دارند، در نقاط مختلف به طور تقریبی رسم کند. (مثلاً، دو بار نقطه‌ای هم‌نام و ناهم‌نام در یک فاصله معین، سه بار نقطه‌ای روی یک مثلث، ...)
- رابطه مربوط به میدان الکتریکی نقطه‌ای را برای حالتی بنویسد که بار در مبدأ مختصات نیست.
- برای حالت بالا بسط دو جمله‌ای را برای نقاط خیلی دور از توزیع بار به دست آورد.
- تعبیر فیزیکی مربوط به حالت حدی را برای انواع توزیع بار بیان کند. (مثلاً، میدان بار نقطه‌ای، دو قطبی، ...)
- رفتار میدان الکتریکی را با رسم بردار میدان برای توزیع بارهای پیوسته با توزیع یکنواخت (میلۀ باردار، صفحه باردار، ...) نمایش دهد.
- رفتار میدان الکتریکی مربوط به توزیع بار یکنواخت کروی را در بیرون و داخل کره نمایش دهد.
- رفتار بار الکتریکی نقطه‌ای در میدان الکتریکی یکنواخت را با رفتار یک جسم در میدان گرانشی یکنواخت مقایسه کند.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- کاربردهائی از استفاده از خازن در علم و فناوری بنویسد.
- پروژه مورو: مطلبی تهیه کند درباره استفاده از میدان‌های الکتریکی در علم و فناوری

## فصل ۳: قانون گاوس

### ۳.۱ تقارن

### ۳.۲ مفهوم شار

### ۳.۳ محاسبه شار الکتریکی

### ۳.۴ قانون گاوس

### ۳.۵ استفاده از قانون گاوس

### ۳.۶ رساناها در تعادل الکتروستاتیک (الکتروایستائی)

### فعالیت یادگیری

- برای توزیع بارهای متقارن نشان دهد که میدان الکتریکی مربوط به آن هم تقارن دارد و تقارن آن با تقارن توزیع بار جفت و جور است.
- برای سه توزیع بار متقارن پایه (تقارن کروی، تقارن استوانه‌ای، تقارن صفحه‌ای) نشان دهد که متناسب با نوع تقارن میدان الکتریکی در برخی جهتها مؤلفه ندارد. با استفاده از این موضوع استدلال کند که تقارن توزیع بار چرا مهم است.
- با توجه به جهت میدان برای بارهای مثبت و منفی استدلال کند که اگر در هر نقطه از یک سطح بسته میدان به سمت بیرون یا داخل باشد در این صورت می‌توان نتیجه گرفت که درون سطح بار خالص مثبت یا منفی هست.



- مشابه تمرین قبل، استدلال کند که اگر میدان از سطحی عبور می کند به معنای نبود بار خالص است. (در این تمرین بین نبود بار و بار خالص صفر باید تمایز قائل شود).
- با استفاده از مفهوم بردار عمود بر سطح مقدار شار را برای وضعیت های مختلف میدان و شار به طور کیفی بیان کند.
- برای سطوح ساده (مستطیل) شار الکتریکی را محاسبه کند.
- به طور کیفی توضیح دهد که چرا برای میدان نایکنواخت برای محاسبه میدان از انتگرال استفاده می کنیم.
- ویژگی های قانون گاوس را بیان کند.
- برای مثالی ساده نشان دهد که قانون گاوس به شکل سطح گاوس بستگی ندارد. (این تمرین را می تواند با استدلال کیفی هم انجام دهد).
- برای چند توزیع بار متقارن سطح گاوسی متناسب با آن تقارن پیشنهاد دهد که بتوان میدان الکتریکی را به دست آورد.
- با استفاده از قانون گاوس استدلال کند که چرا میدان الکتریکی داخل کره باردار با توزیع حجمی یکنواخت با کم شدن شعاع کم می شود.
- با استفاده از قانون گاوس نشان دهد که بار الکتریکی در یک فلز روی سطح آن جمع می شود.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- با استفاده از این نکته که یکی از ویژگی های قانون علمی پیش بینی کنندگی آن است، نشان دهد که قانون گاوس هم این ویژگی را دارد.

### فصل ۴: پتانسیل الکتریکی

#### ۴.۱ انرژی پتانسیل الکتریکی

#### ۴.۲ انرژی پتانسیل الکتریکی بارهای نقطه ای

#### ۴.۳ انرژی الکتریکی دوقطبی

#### ۴.۴ پتانسیل الکتریکی

#### ۴.۵ پتانسیل الکتریکی درون خازن با صفحه های موازی

#### ۴.۶ پتانسیل الکتریکی بار نقطه ای

#### ۴.۷ پتانسیل الکتریکی چندین (چند) بار

### فعالیت یادگیری

- مفهوم انرژی و انرژی پتانسیل را از مباحث مکانیک و ارتباط آن ها را با مفهوم سیستم یادآوری کند.
- برای مثال ساده میدان یکنواخت نشان دهد که کار میدان روی بار الکتریکی نقطه ای به مسیر بستگی ندارد.
- نمودار انرژی پتانسیل مربوط به دو بار هم نام و دو بار ناهم نام را رسم کند و برای انرژی های مختلف دو بار حالت های مختلف حرکت را تحلیل کند. (مثلاً، برای سیستمی متشکل از دو بار هم نام نمی توان سیستم پیوندی داشت. یا، برای سیستمی متشکل از دو بار ناهم نام می توان سیستم پیوندی داشت).
- از طریق نمودار انرژی پتانسیل یک دوقطبی در میدان الکتریکی حرکت آن را تحلیل کند.



- مفهوم پتانسیل الکتریکی را بیان کند. توضیح دهد پتانسیل الکتریکی چه تفاوتی با انرژی پتانسیل الکتریکی دارد. (تأکید بر این که انرژی پتانسیل الکتریکی مربوط به برهم کنش است. در حالی که، پتانسیل الکتریکی، مانند میدان الکتریکی، مربوط به بار چشمه است.)
- براساس مفهوم اختلاف پتانسیل حرکت بار الکتریکی نقطه‌ای را برای حالت‌های مختلف اختلاف پتانسیل (منفی یا مثبت) توضیح دهد.
- پتانسیل مربوط به بار الکتریکی نقطه‌ای را به دست آورد و استدلال کند که رابطه‌ای بین انتخاب نقطه مرجع و پتانسیل در آن نقطه وجود ندارد. (نقطه مرجع ممکن است هر نقطه‌ای باشد و پتانسیل در آن نقطه را می‌توان هر مقداری گرفت.)
- با استفاده از خازن مسطح و بار نقطه‌ای مفهوم سطوح هم‌پتانسیل را توضیح دهد.
- نشان دهد که سطوح هم‌پتانسیل چگونه به تجسم پتانسیل الکتریکی کمک می‌کند. هم چنین، به رسم خطوط میدان الکتریکی.
- مفاهیم چگالی بار خطی، سطحی و حجمی را توضیح دهد.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- فهرستی از تفاوت‌های انرژی پتانسیل و اختلاف پتانسیل تهیه کند.

### فصل ۵: پتانسیل و میدان

- ۱.۵ ارتباط دادن پتانسیل و میدان
- ۲.۵ یافتن میدان الکتریکی از روی پتانسیل
- ۳.۵ رسانا در میدان الکتروستاتیک
- ۴.۵ منابع پتانسیل الکتریکی
- ۵.۵ ظرفیت خازن‌ها (و خازن‌ها)
- ۶.۵ انرژی ذخیره شده در خازن
- ۷.۵ دی‌الکتریک‌ها

### فعالیت یادگیری

- از روی تعریف انرژی پتانسیل الکتریکی رابطه بین میدان الکتریکی و پتانسیل را توضیح دهد.
- با استفاده از میدان بار نقطه‌ای پتانسیل بار را به دست آورد. توضیح دهد که بین انتخاب مرجع برای پتانسیل و پتانسیل در مرجع ارتباطی وجود ندارد.
- از روی نمودار پتانسیل - مکان میدان الکتریکی را به دست آورد.
- از روی شکل‌های داده شده هندسه میدان الکتریکی و پتانسیل را توضیح دهد. (رابطه خطوط میدان و سطوح هم‌پتانسیل)
- برای یک مثال داده شده میدان الکتریکی را از روی سطوح هم‌پتانسیل به دست آورد.
- توضیح دهد که پتانسیل هم مفهوم میدان دارد. (میدان نرده‌ای است. این موضوع برای توسعه مفهوم میدان اهمیت دارد؛ یعنی، میدان هر کمیتی است که تابع مکان - و احتمالاً زمان - است. به این ترتیب، مثلاً دما هم میدان است.)



- با استفاده از دو سطح هم پتانسیل و خطوط نیرو استدلال کند که جمع اختلاف پتانسیل‌ها در یک حلقه (مسیر بسته) صفر است. (این قانون حلقه کیرشهوف است. این قانون عموماً در مدارهای الکتریکی مطرح می‌شود. آوردن آن در این جا به شاگرد کمک می‌کند تا منشأ اصلی آن را، که مربوط به ویژگی‌های میدان‌های الکتروستاتیک است، بفهمد).
- با استفاده از شکل‌های داده شده رفتار رسانا (با توجه به شکل هندسی آن) را در میدان الکتروستاتیک را توضیح دهد.
- نحوه کار واندوگراف را توضیح دهد.
- نحوه کار باتری و منشأ انرژی آن را توضیح دهد.
- مفهوم فیزیکی خازن را توضیح دهد.
- مبنای فیزیکی به دست آوردن خازن معادل را در ترکیب ساده به هم بستن خازن‌ها بیان کند.
- انرژی و چگالی انرژی در میدان الکتریکی را توضیح دهد. (این مفاهیم بسیار مهم‌اند. چون، نشان می‌دهد که میدان الکتریکی در واقع انرژی است. این موضوع می‌تواند پدیده‌هایی مثل فتوستیز را توضیح دهد).
- مفهوم فیزیکی دی‌الکتریک و تأثیر آن در میدان الکتریکی را توضیح دهد.
- تأثیر دی‌الکتریک در خازن را توضیح دهد.
- به دست آوردن میدان الکتریکی از روی پتانسیل: استدلال کند که میدان الکتریکی در یک امتداد با تغییر پتانسیل در همان امتداد متناسب است. (درک این نکته شاگرد را برای درک مفهوم گرادیان آماده می‌کند).

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- کاربردهایی از رساناها و میدان‌های الکتریکی تهیه کند.
- کاربردهایی از خازن‌ها در صنعت تهیه کند.
- ضریب دی‌الکتریک چند ماده را به صورت جدول بیان کند. مفهوم فیزیکی آن را توضیح دهد. (از روی یکای آن معنای فیزیکی آن را توضیح دهد).

### فصل ۶ جریان و مقاومت

#### ۱.۶ جریان الکترونی

#### ۲.۶ ایجاد جریان

#### ۳.۶ جریان و چگالی جریان

#### ۴.۶ رسانائی و مقاومت ویژه

#### ۵.۶ مقاومت و قانون اهم

### فعالیت یادگیری

- با استفاده از مدل الکترونی توصیفی از جریان الکتریکی ارائه کند. (مدل الکترون آزاد، سرعت رانش، ...)
- چگالی الکترونی را برای فلزات مختلف از روی جدول مقایسه کند.
- مقیاسی از شدت جریان عبوری از سیم به دست آورد.
- توضیح دهد که چگونه میدان الکتریکی داخل سیم جریان الکتریکی ایجاد می‌کند.
- توضیح دهد که چگونه با استفاده از قانون دوم نیوتن و سینماتیک مدلی ساده از جریان می‌توان ارائه کرد.



- توضیح دهد که چرا متفاوت بودن جهت قراردادی جریان با جهت واقعی جریان (جهت الکترون‌ها) تأثیری در کار با جریان الکتریکی ندارد.
- استدلال کند که در جریان الکتریکی بار پایسته می‌ماند. از این طریق قانون گره کیرشهوف را نتیجه بگیرد.
- خصوصیات رسانائی و مقاومت ویژه را با استفاده از رابطه میکروسکوپی توصیف کند.
- رسانائی و مقاومت ویژه فلزات مختلف را باهم مقایسه کند.
- توضیح دهد که قانون اهم چه چیزی را بیان می‌کند. متغیر مستقل و وابسته را شناسائی کند. مفهوم ضریب ثابت را در این رابطه بیان کند. (این را برای هر دو شکل ماکروسکوپی و میکروسکوپی انجام دهد).
- مفهوم مقاومت‌های اهمی و نااهمی را توضیح دهد.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- گزارشی درباره کاربرد مقاومت در دستگاه‌های الکتریکی تهیه کند.

### فصل ۷: مقدمات مدارها [مدارهای ساده]

- ۱.۷ اجزاء و نمودارهای مدار
- ۲.۷ قوانین کیرشهوف و مدار ساده
- ۳.۷ انرژی و توان
- ۴.۷ مقاومت مدارهای سری
- ۵.۷ باتری‌های واقعی
- ۶.۷ مقاومت مدارهای موازی
- ۷.۷ مدارهای مقاومت‌دار (*Resistor Circuits*)
- ۸.۷ اتصال به زمین
- ۹.۷ مدارهای RC

### فعالیت یادگیری

- اجزای پایه مدار ساده و نمادهای آن را شناسائی کند.
- شکل مدار واقعی و شکل نموداری آن را رسم کند.
- دو قانون کیرشهوف – قانون حلقه و گره – را بیان کند. ارتباط هر یک را با قانون پایستگی توضیح دهد.
- برای یک مدار ساده قانون حلقه را به کار ببرد.
- برای یک مدار ساده قانون گره را به کار ببرد.
- در یکی مدار ساده علامت پتانسیل را بین دو سر مقاومت تعیین کند. (تعیین علامت براساس عبور از مقاومت در جهت جریان یا خلاف جهت آن)
- در یک مدار تک حلقه شکل‌های مختلف بستن دو باتری و تأثیر آن در مدار را تحلیل کند.
- نمودار تغییر پتانسیل در یک حلقه با دو باتری و دو مقاومت را تحلیل کند.
- مفهوم توان باتری را توضیح دهد.



- فرایند تبدیلات انرژی در مدار ساده را توضیح دهد. (از تبدیل انرژی در باتری تا مقاومت)
- مفهوم کیلووات ساعت را توضیح دهد.
- ویژگی‌های مدارهای متوالی و موازی را با هم مقایسه کند. (مثلاً، در کدام یک جریان یکی است و در کدام ولتاژ).
- استدلال کند که چگونه از قوانین کیرشهوف برای به دست آوردن مقاومت معادل در هر یک از دو نوع مدار متوالی و موازی استفاده می‌کنیم.
- تحلیل مدار پیچیده: برای مدارهای ترکیبی متوالی موازی ساده مدار را از شکل پیچیده به مدار ساده‌تر تبدیل کند.
- ساختمان باتری‌های واقعی را بیان کند. منشأ مقاومت داخلی را توضیح دهد.
- ساختمان آمپرسنج و ولت‌سنج را بیان کند. شباهت (ها) و تفاوت (ها) بین آن‌ها را توضیح دهد.
- نحوه استفاده از آمپرسنج و ولت‌سنج در مدار و دلیل فیزیکی آن را بیان کند.
- مفهوم اتصال کوتاه را بیان کند. استدلال کند که چرا جریان در اتصال کوتاه باتری بیشترین مقدار ممکن در مدار است.
- مفهوم اتصال به زمین و دلیل آن را شرح دهد.
- پدیده تخلیه الکتریکی در مدار متشکل از یک خازن و مقاومت،  $RC$ ، را به طور کیفی بیان کند.
- قانون حلقه کیرشهوف را برای مدار  $RC$  به کار ببرد.
- جواب معادله دیفرانسیل برای تخلیه بار را تحلیل کند. نشان دهد که  $RC$  از جنس زمان است و تعبیر فیزیکی آن را بیان کند. (بخشی از این تحلیل را با استفاده از نمودار انجام بدهد).
- همین تمرین را برای شدت جریان  $I$  انجام دهد.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- معادله دیفرانسیل مربوط به شارژ خازن از طریق باتری با حضور مقاومت را بنویسد. معادله را حل کند و تعبیر فیزیکی پاسخ را، هم از روی جواب و هم از روی نمودار، تحلیل کند.
- فهرستی از لوازم برقی خانگی تهیه کند که در آن توان الکتریکی وسیله آمده است.
- شماره کنتور منزلش را در بازه‌های زمانی مختلف یادداشت و نتایج به دست آمده را باهم مقایسه کند. نتیجه‌گیری خود از این مقایسه را گزارش دهد.
- با استفاده از فعالیت قبلی، تخمینی از میزان مصرفی برق منزلش ارائه کند.
- قبض برق منزلش را بررسی کند و گزارش دهد چه نوع اطلاعاتی در آن هست.

### فصل ۸ میدان مغناطیسی

- ۸.۱ مغناطیس
- ۸.۲ کشف میدان مغناطیسی
- ۸.۳ منابع میدان مغناطیسی: بارهای در حال حرکت (متحرک)
- ۸.۴ میدان مغناطیسی جریان
- ۸.۵ دوقطبی‌های مغناطیسی



- ۶.۸ قانون آمپر و سیم پیچ ها
- ۷.۸ نیروی مغناطیسی وارد بر بار در حال حرکت
- ۸.۸ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان
- ۹.۸ نیروها و گشتاور نیروهای وارد بر حلقه های جریان
- ۱۰.۸ خواص مغناطیسی مواد

### فعالیت یادگیری

- دو پدیده مغناطیسی و الکتریکی را باهم مقایسه کند و شباهت ها و تفاوت های آن را بیان کند.
- توضیح دهد که چگونه می توان به وجود اثر (میدان) مغناطیسی پی برد.
- برای سیم حامل جریان الکتریکی جهت میدان مغناطیسی را شناسائی کند.
- نحوه نیروی وارد بر آهنربا در میدان مغناطیسی را نشان دهد.
- قانون بیوساوار برای بار نقطه ای در حال حرکت را توضیح دهد. آن را با قانون کولن مقایسه کند و شباهت ها و تفاوت ها را بیان کند.
- جهت میدان مغناطیسی در اطراف بار در حال حرکت را تعیین کند.
- یکای ثابت تراوانی را بیان کند. معنای فیزیکی آن را توضیح دهد.
- شکل برداری قانون بیوساوار را به لحاظ ریاضی و فیزیکی توضیح دهد.
- برای سه نوع حامل جریان - سیم راست، حلقه تخت، سولنوئید -- توضیح دهد که قانون بیوساوار چگونه به دست می آید.
- نحوه محاسبه میدان مغناطیسی سیم بلند حامل جریان را توضیح دهد.
- برای حلقه حامل جریان با استدلال نشان دهد که حلقه مانند دوقطبی مغناطیسی است.
- مفهوم گشتاور دوقطبی مغناطیسی را بیان کند. برای حلقه حامل جریان جهت آن را مشخص کند.
- یادآوری: با استفاده از تعریف کار در حالت کلی مفهوم انتگرال روی مسیر (خط) را توضیح دهد. سپس، قانون آمپر را تشریح کند.
- با توجه به مفهوم قانون فیزیکی (مثلاً، توصیف کننده و پیش بینی کننده است) استدلال کند که قانون آمپر ویژگی های قانون را دارد.
- درباره شباهت قانون آمپر و قانون گوس بحث کند.
- با استفاده از قانون آمپر رفتار میدان مغناطیسی بر حسب فاصله از محور را در بیرون و درون سیم طویل تحلیل کند.
- نیروی وارد بر بار الکتریکی در حال حرکت را با استفاده از شکل ریاضی آن تحلیل کند.
- اثر هال را توضیح کند.
- چگونگی نیروی وارد بر بار نقطه ای از طرف سیم حامل جریان را توضیح دهد. از روی آن نیروی وارد بر دو سیم موازی حامل جریان را توضیح دهد.
- با توجه به رفتار حلقه حامل جریان در میدان مغناطیسی طرز کار موتور الکتریکی را توضیح دهد.
- خاصیت مغناطیسی مواد را براساس مدل اتمی توضیح دهد.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش های تعیین شده





- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- گزارشی تهیه کند از چند پدیده مغناطیسی در طبیعت. (مثلاً، حرکت ذرات باردار خورشیدی در لایه مغناطوسپهر زمین. سپس، اهمیت آن برای انسان را توضیح دهد).
- چند کاربرد از مغناطیس و پدیده‌های مغناطیسی را در زندگی روزانه و وسایل خانه نام ببرد. نوع کاربرد را توضیح دهد.
- گزارشی از طرز کار MRI تهیه کند.

## فصل ۹: القای الکترومغناطیسی

### ۱.۹ جریان‌های القایی

### ۲.۹ نیروی محرکه حرکتی

### ۳.۹ شار مغناطیسی

### ۴.۹ قانون لنز

### ۵.۹ قانون فاراده

### ۶.۹ میدان‌های القایی

### ۷.۹ جریان‌های القایی: سه کاربرد

### ۸.۹ القاگرها

### ۹.۹ مدارهای LC

### ۱۰.۹ مدارهای LR

## فعالیت یادگیری

- با استفاده از نیروی وارد از طرف میدان مغناطیسی بر الکترون‌های رسانای در حال حرکت در میدان، استدلال کند که چطور در درون رسانا میدان الکتریکی ایجاد می‌شود.
- با استفاده از تمرین قبل استدلال کند که این پدیده چطور می‌تواند مانند نیروی الکتروموتوری عمل کند.
- طرز کار یک ژنراتور ساده را توضیح دهد که از یک سیم  $U$  شکل ثابت و سیم متحرک درست شده است.
- ملاحظات مربوط به انرژی را در ژنراتور بالا توضیح دهد.
- براساس پدیده جریان ادی نحوه کارسیستم ترمز مغناطیسی را توضیح دهد.
- توضیح دهد که چگونه با استفاده از شار میدان یکنواخت شار میدان نایکنواخت را محاسبه می‌کنیم.
- قانون لنز را بیان کند و آن را برای مثال‌های ساده به کار ببرد.
- قانون فاراده را بیان کند. ویژگی قانون علمی را در قانون فاراده نشان دهد.
- قانون فاراده را برای مثال(های) ساده به کار ببرد.
- همه حالت‌های ممکن که قانون فاراده را نتیجه می‌دهد بیان کند. (منظور حالت‌هایی است که باعث تغییر شار می‌شود).
- استدلال کند که تغییر میدان مغناطیسی منجر به میدان الکتریکی القایی می‌شود.
- شکل انتگرالی قانون فاراده را تحلیل کند و آن را با قانون گوس در الکترواستاتیک مقایسه کند.
- میدان القایی را با میدان الکترواستاتیک مقایسه کند و استدلال کند که میدان القایی ناکولنی است.
- برای چند حالت ساده جهت میدان الکتریکی القایی را مشخص کند.
- با استفاده از شکل نظریه الکترومغناطیس ماکسول را توضیح دهد.
- کاربرد خودالقا در مدار را توضیح دهد.



- مقدار اندوکتانس را برای یک سولنوئید به دست آورد.
- انرژی و چگالی انرژی میدان مغناطیسی را توضیح دهد. (این موضوع، همراه با انرژی میدان الکتریکی، این که فوتونها انرژی‌اند).
- انرژی در خازن و انرژی در خودالقا را مقایسه کند.
- توصیفی از مدار  $LC$  ارائه دهد.
- نحوه به دست آوردن معادله مدار  $LC$  را توضیح دهد. جواب معادله را تحلیل کند. (هم از روی معادله و هم از روی نمودار)
- توصیفی از مدار  $RL$  ارائه دهد.
- نحوه به دست آوردن معادله مدار  $LC$  را توضیح دهد. جواب معادله را تحلیل کند. (هم از روی معادله و هم از روی نمودار)

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- گزارشی از کاربردهای القای مغناطیسی ارائه دهد. (مانند ژنراتور، ترانسفورمرها، فلزیاب‌ها)

### فصل ۱۰: میدان‌ها و امواج الکترومغناطیسی

۱.۱۰ E یا B به چشم‌انداز شما بستگی دارد

۲.۱۰ قوانین میدان تاکنون

۳.۱۰ جریان جابه‌جائی

۴.۱۰ معدلات ماکسول

۵.۱۰ عنوان پیشرفته: امواج الکترومغناطیسی

۶.۱۰ خواص امواج الکترومغناطیسی

۷.۱۰ قطبش

### فعالیت یادگیری

- مروری بر مفهوم چارچوب‌های مرجع لخت کند و اهمیت آن‌ها در مکانیک را بیان کند. (نشان دهد که شتاب در همه چارچوب‌های لخت یکی است. از آن جا ناوردائی قانون دوم نیوتن را نتیجه بگیرد).
- در مثالی ساده وابسته بودن میدان مغناطیسی به چارچوب مرجع و حضور همیشگی میدان الکتریکی هر زمان که بار هست را نتیجه بگیرد.
- وجود دو نوع میدان الکتریکی که یکی مربوط به بار الکتریکی و دیگری وابسته به چارچوب مرجع است را در بررسی چارچوب‌های مرجع نثیه بگیرد.
- در مثالی ساده میدان وابسته به چارچوب مرجع را محاسبه کند.
- تبدیلات گالیله‌ای میدان را توضیح دهد. (منظور تبدیلاتی است که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی از دید دو چارچوب مرجع لخت را به هم مربوط می‌کند).
- قوانین میدان (قانون گوس، قانون آمپر، قانون فاراده) را بازنویسی کند. معنای فیزیکی هر یک را بیان کند.
- قانون گوس برای میدان مغناطیسی و نتیجه‌گیری فیزیکی آن را بیان کند.
- قاعده دست راست برای تعیین علامت شار و جریان در قانون آمپر را با استفاده از شکل‌های نشان داده شده به کار ببرد.



- برای مداری متشکل از باتری و خازن نشان دهد که قانون آمپر به تناقض می‌رسد. (این کار را با استفاده از شکلی که از طریق اسلاید نمایش داده می‌شود، انجام دهد).
- روند رسیدن به جریان جابه‌جائی برای حل تناقض را به طور کامل بازگوئی کند.
- جمع‌بندی: حالت‌های مختلف ایجاد میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی را بیان کند. (منظور میدان‌هایی که منشأ آن‌ها بار الکتریکی و جریان الکتریکی، و میدان‌هایی که ناشی از القا هستند).
- شکل نهائی معادلات ماکسول را بنویسد. هر یک را از منظر فیزیکی تبیین کند.
- نیروی لورنتز را بنویسد. توضیح دهد که چرا معادلات ماکسول همراه با نیروی لورنتز تمام پدیده‌های الکترومغناطیسی را تبیین می‌کند. (به عبارت دیگر، معادلات ماکسول رفتارهای میدان‌ها را توصیف می‌کند و قانون لورنتز برهم‌کنش ماده با میدان‌ها را).
- ویژگی‌های امواج الکترومغناطیسی را بیان کند.
- از روی رابطه بردار پوینتینگ نشان دهد که این بردار جهت انتشار انرژی را نشان می‌دهد.
- با استفاده از شکل مفهوم قطبش امواج الکترومغناطیسی را بیان کند.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- در جدولی قوانین بنیادی الکترومغناطیس را بنویسد.
- با استفاده از شکل‌های کتاب خواص امواج الکترومغناطیسی را بررسی کند.
- گزارشی درباره طرز کار آنتن تهیه کند.

### فصل ۱۱: مدارهای AC

- ۱.۱۱ منابع AC و فازورها
- ۲.۱۱ مدارهای خازن‌دار
- ۳.۱۱ مدارهای فیلتر کننده RC
- ۴.۱۱ مدارهای القاگر
- ۵.۱۱ مداری سری RLC
- ۶.۱۱ توان در مدارهای AC

### فعالیت یادگیری

- یادآوری: ارتباط حرکت نوسانی هماهنگ ساده با حرکت دایره‌ای یکنواخت. (این را باید در درس فیزیک ۳ بخش حرکت نوسانی دیده باشند. در غیر این صورت باید قبل از بحث فازورها گفته شود. می‌توان از طریق نمایش تصویر آن را به بحث گذاشت).
- منظور از جریان متناوب AC را بیان کند. نحوه ایجاد آن از طریق مولد را توضیح دهد.
- نمایش نیروی الکتروموتور نوسانی را به کمک فازور توضیح دهد.



- با استفاده از قانون پایستگی انرژی استدلال کند که در مدار با مقاومت و نیروی الکتروموتور متناوب، قانون حلقه کیرشهوف کماکان صادق است.
- در مدار دارای مقاومت از روی قانون اهم استدلال کند که جریان و ولتاژ هم فازند. این موضوع را روی یک نمودار و فازور نشان دهد. استدلال کند که طول بردار فازورها ارتباطی با یکدیگر ندارند. (استدلال درست آن‌ها نشان می‌دهد که می‌دانند یکاهای آن‌ها متفاوت است).
- تمرین‌های بالا را برای مدار دارای خازن هم انجام دهد. این بار نشان دهد که ولتاژ و جریان ۹۰ درجه اختلاف فاز دارند. دلیل فیزیکی آن را توضیح دهد.
- نشان دهد که بُعد فیزیکی  $(\omega C)^{-1}$  از جنس مقاومت است. تفسیر فیزیکی آن را در مدارهای خازن‌دار بیان کند.
- مدار  $RC$  را با استفاده از فازور تحلیل کند.
- رفتار مدار  $RC$  را براساس تغییرات فرکانس تحلیل کند.
- توضیح دهد که مدار  $RC$  چگونه برای فیلتر کردن سیگنال‌ها به کار می‌رود.
- فعالیت‌های مربوط به مدار خازن‌دار را برای مدار القاگر انجام دهد.
- مدار  $RCL$  را با استفاده از فازور تحلیل کند.
- با استفاده از نمودارها رفتار مدار  $RCL$  را تفسیر کند. (مثلاً، پدیده تشدید را نتیجه بگیرد).
- توان در مدارهای مختلف را تحلیل کند. (منظور انواع مدارهایی است که در آن مؤلفه‌های مداری به کار رفته است).

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- گزارشی درباره اهمیت مدارهای  $AC$  تهیه کند.
- گزارشی تهیه کند درباره این که چرا برای تولید برق از مولدهای تولید جریان متناوب استفاده می‌کنند.

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

فیزیک پایه ۲ مباحث متنوع و گسترده‌ای را دربرمی‌گیرد. در خصوص مفهومی‌های بدیلی که شاگردان درباره مفاهیم، پدیده‌ها و مقوله‌های الکتریسته و مغناطیس دارند، در مقایسه با مکانیک، پژوهش‌های کمتری شده است. با این حال، این به معنای نبود مفهومی‌های بدیل در نزد شاگردان نیست. به همین دلیل، لازم است در ابتدای تدریس هر مبحثی دانش پیشین و پیش‌فرض‌های شاگردان سنجیده شود. با توجه به اهمیت مشارکت شاگردان در فرایند تدریس و یادگیری لازم است راهبرد پرسشگری جزو راهبردهای اصلی در نظر گرفته شود. از راهبردهای دیگری که توصیه می‌شود توجه دادن شاگردان به درهم‌تنیدگی مفاهیم و مباحث الکتریسته و مغناطیس است. استفاده از شکل‌ها، نمودارها، جدول‌ها در تدریس تأثیر مهمی در میزان یادگیری شاگردان دارد. در برخی مباحث، مانند پدیده‌های الکتریسته ساکن، مغناطیسی و مدارها می‌توان از آزمایش‌هایی استفاده کرد که در آن‌ها شاگرد از طریق کندوکاو و کاوشگری مباحث مرتبط را یاد بگیرد. تأکید بر فعالیت‌های عملکردی، به خصوص طراحی سؤال و مسأله توسط خود شاگرد، به ایجاد مهارت‌های ذهنی، مانند خلق ایده و توانایی پیوند بین مفاهیم کمک زیادی می‌کند.

### ۴. منابع آموزشی



منبع برای مدرس

منبع اصلی:

1. Physics for Scientists and Engineers (Fourth Global Edition); Randal D. Knight; Pearson; ۲۰۱۷

منابع فرعی:

۲. فیزیک؛ دیوید هالیدی، رابرت رزنیك، ... (از این کتاب چندین ترجمه هست. ترجمه از آخرین ویرایش توصیه می شود.

منبع برای دانشجومعلم

منبع اصلی:

۱. فیزیک؛ دیوید هالیدی، رابرت رزنیك، ... (از این کتاب چندین ترجمه هست. ترجمه از آخرین ویرایش توصیه می شود.

منبع فرعی:

۱. Physics for Scientists and Engineers (Fourth Global Edition); Randal D. Knight; Pearson; ۲۰۱۷

#### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنیاز در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** از طریق ارزشیابی تکالیف عملکردی و گرفتن امتحان‌های میان ترم. تخصیص نمره به تشخیص مدرس

**ارزشیابی پایانی:** بسته به تشخیص مدرس و براساس امتحان‌های میان ترم، این امتحان می تواند بخش پایانی تدریس را شامل شود. در این صورت، امتحان‌های میان ترم را باید جزو ارزشیابی‌های پایانی تلقی کرد.

**ارزشیابی پوشه کار:** این پوشه شامل تکالیف عملکردی شاگرد می شود. می توان بخشی از آن را به میزان مراجعه شاگرد به معلم برای رفع اشکال اختصاص داد. این کار می تواند مشوقی باشد برای این که شاگرد مطالعه مستقل را یاد بگیرد.



## سرفصل درس «آزمایشگاه فیزیک پایه ۲»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

نخستین بار در قرن هفدهم گاليله به منظور تأیید قوانین فیزیکی استفاده از آزمایش را پیشنهاد داد و برای نشان دادن درستی و نادرستی تعدادی از قوانین فیزیک آزمایش‌هایی را هم انجام داد. از این زمان به بعد انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی یکی از ویژگی‌های متمایز علوم تجربی نسبت به سایر علوم شد. آزمایشگاه مکانی برای مشاهده، امتحان، آزمایش دانش و اطلاعات علمی و محیطی منحصر به فرد برای آموزش و یادگیری علوم تجربی است. در آزمایشگاه فیزیک پایه ۲ فرصتی فراهم می‌شود تا دانشجو معلمان پدیده‌ها و قوانین فیزیکی را که در زمینه فیزیک پایه ۲ را آموخته‌اند را به لحاظ تجربی بیازمایند و در این مسیر با ماهیت علم فیزیک آشنا شوند.

نام درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک پایه ۲	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: <i>General Physics Laboratory ۲</i>	نوع درس: عملی
پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:	تعداد واحد: ۱
- با مهارت‌های فرایندی و روش‌های اندازه‌گیری در زمینه فیزیک الکتریسته و مغناطیس آشنا شود؛	تعداد ساعت: ۳۲
- پدیده‌ها و قوانین فیزیکی که در درس فیزیک پایه ۲ به صورت نظری آموخته است را به لحاظ تجربی با استفاده از اندازه‌گیری کمیت‌ها به کار ببندد و مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد؛	شایستگی کلیدی: موضوعی
- با استفاده از پدیده‌ها و قوانین فیزیکی که به لحاظ تجربی آموخته است برای حل و آموزش مسائل مختلف در این حوزه راه حل‌های تجربی ابداع کند یا راه‌حل‌های موجود را به کار ببندد.	پیش‌نیاز: فیزیک پایه ۲
	استاد متخصص برای تدریس: دکتر فیزیک

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

**آزمایش اول:** روش‌های اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی (قانون اهم، پل وتسون، با استفاده از اهم‌تر) و اندازه‌گیری مجموعه مقاومت‌های اتصال: سری و موازی

**آزمایش دوم:** تحقیق رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  و بررسی تغییرات مقاومت بر حسب طول، مساحت مقطع سیم و مقاومت ویژه

**آزمایش سوم:** تحقیق قوانین کیرشهف در مدارهای الکتریکی و اندازه‌گیری مقاومت دستگاه‌های اندازه‌گیری، از جمله مقاومت درونی و نیروی محرکه یک منبع ولتاژ

**آزمایش چهارم:** مطالعه شارژ و دشارژ خازن‌ها و تعیین زمان مشخصه مدار و ظرفیت خازن یا مجموعه خازن‌ها

**آزمایش پنجم:** اندازه‌گیری نیروی محرکه القایی بر حسب طول موثر سیم، سرعت حرکت سیم در میدان مغناطیسی و شدت میدان مغناطیسی

**آزمایش ششم:** مطالعه ترانسفورماتورها (تعیین ضریب تبدیل جریان، ولتاژ، محاسبه مقاومت اهمی اولیه و ثانویه، مقاومت اهمی



**آزمایش هفتم:** بررسی مدارهای متناوب  $R-L$  و  $R-C$  سری، اندازه‌گیری جریان و ولتاژ هر عنصر در فرکانس‌های متناوب و امپدانس، فاز و در نتیجه تعیین ظرفیت خازن و ضریب خودالقای سیم پیچ

**آزمایش هشتم:** تعیین امپدانس مدار متناوب  $R-L-C$  سری و محاسبه فرکانس تشدید و تعیین ظرفیت خازن یا ضریب خودالقایی

**آزمایش نهم:** بررسی و مشاهده پدیده الکترومغناطیسی، جریان‌های القایی، جریان‌های گردابی، ترمز مغناطیسی و کاربرد آنها

**آزمایش دهم:** آشنایی با اسیلوسکوپ و کاربرد آن (مشاهده انواع امواج متناوب، اندازه‌گیری طول موج، زمان پریود، اختلاف فاز و منحنی‌های لیسازو)

**آزمایش یازدهم:** نیروی وارد بر سیم حامل جریان در یک میدان مغناطیسی

**آزمایش دوازدهم:** بررسی ظرفیت خازن و اندازه‌گیری ضریب دی‌الکتریک

**آزمایش سیزدهم:** بررسی کنتور جریان متناوب (یک فاز و سه فاز) و اندازه‌گیری‌های مربوطه

**آزمایش چهاردهم:** الکتروستاتیک - روش‌های القای بار، مولدهای بار الکتروستاتیک (وان دو گراف، ویمشورتس)، کاربردها

**آزمایش پانزدهم:** ترسیم خطوط میدان الکتریکی و سطوح هم‌پتانسیل

**آزمایش شانزدهم:** بررسی ژنراتورها و الکتروموتورها و اندازه‌گیری‌های مربوطه

### **تکالیف یادگیری و عملکردی:**

- ۵ - مشارکت در اجرای آزمایش‌ها
- ۶ - رعایت نظم و مقررات و اصول ایمنی در حین انجام آزمایش
- ۷ - ثبت مشاهدات در طول آزمایش و ارائه نتیجه نهایی
- ۸ - تهیه گزارش کار و تحلیل نتایج

### **۳. راهبردهای تدریس و یادگیری**

- می‌توان جهت آشنایی بیشتر با روش کارهای آزمایشگاهی و جنبه‌های فنی و نرم‌افزاری از نرم‌افزارهایی مانند *phET* استفاده کرد.
- مطالعه دستور کار و مبانی نظری آزمایش قبل از کلاس
- فراهم کردن فرصت یادگیری مستقیم (توضیح مفاهیم و رسم اشکال و استفاده از اسلایدهای آموزشی و مشاهده انیمیشن‌های آموزشی)
- مشارکت دانشجویان در اجرای آزمایش و تحلیل نتایج
- ارائه فعالیت‌های یادگیری و عملکردی برای درک عمیق‌تر مباحث

### **۴. منابع آموزشی**

منبع اصلی: دستور کار آزمایشگاه



## منابع فرعی:

۱- قرآن نویس، محمود و امین پور پرویز. ۱۳۸۷. آزمایش های فیزیک، انتشارات فاطمی.

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیش نیاز در این درس قبل از شروع فعالیت های آموزشی انجام می گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** این ارزشیابی بر اساس بازخوردهای داده شده به عملکرد دانشجو در تکالیف یادگیری پیش بینی شده و مشارکت در فعالیت ها در طول نیمسال تحصیلی صورت می گیرد.

**ارزشیابی پایانی:** ارزشیابی این درس می تواند با توجه صلاحدید مدرس مربوطه به دو صورت زیر انجام پذیرد:

- طراحی، چیدمان و انجام محاسبات یک آزمایش متناسب با ابزار موجود در آزمایشگاه و سرفصل های تدریس شده در طی ترم برای حل یک مسئله

- تهیه و تدارک ایستگاه های آزمایشگاهی به منظور ارزشیابی مهارت های فرایندی آموخته شده در طی ترم

**ارزیابی پوشه کار:** کلیه تکالیف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه ریزی برای آموزش های بعدی و نیز دفاع از توانایی های حرفه ای در پایان دوره قرار می گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می شود.

**نکته.** مدرس می تواند با توجه شرایط موجود کلاس خود نمره کل را با توجه به ارزشیابی های انجام شده تقسیم بندی نماید.





## سرفصل درس «فیزیک پایه ۳»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

درس فیزیک پایه ۳ از سه بخش نوسان و موج، ترمودینامیک، و نور (اُپتیک) تشکیل شده است. مباحث این درس، همراه با مباحث درس‌های فیزیک پایه ۱ (مکانیک) و فیزیک پایه ۲ (الکتریسته و مغناطیس) تمامی حوزه فیزیک کلاسیک را دربرمی‌گیرد. مفاهیم و مباحثی که در این سه بخش می‌آید کاربردهای گسترده‌ای در علوم مختلف، فناوری و زندگی روزانه دارد. دانش مربوط به پدیده‌های نوسانی و موج در مطالعات مربوط به ساختار جامدات در مکانیک کوانتومی و فیزیک حالت جامد، انتشار صوت در محیط‌های مختلف، در مطالعات زلزله‌نگاری، و در صنعت در مطالعات مربوط به پاسخ ماشین‌ها و ساختارها به اختلالات کوچک، در فناوری مخابرات در بحث مربوط به آنتن‌ها و ارتعاشات الکتریکی، در پزشکی در استفاده از امواج صوتی در عکس‌برداری از قسمت‌های مختلف بدن، و در بسیاری موارد دیگر به کار می‌آید. ترمودینامیک با یکی از مهمترین مفاهیم و مقوله‌های زندگی انسان یعنی انرژی سروکار دارد. ترمودینامیک با تمامی پدیده‌های گرمایی سروکار دارد. به لحاظ تاریخی این حوزه به بحث تاریخی و فلسفی درباره "ماهیت" گرما پایان داد. به لحاظ تأثیر آن در زندگی انسان با تعیین محدوده بازده ماشین‌های گرمایی به رشد فناوری‌های مربوط به این ماشین‌ها کمک کرد. پدیده‌های ترمودینامیکی با سیستم‌های ماکروسکوپی سروکار دارند. بنابراین، قوانین و نظریه‌های ترمودینامیکی چگونگی و چرایی جنبه‌هایی از طبیعت و عالم را بیان می‌کند که به سیستم‌های واقعی مربوط است. شاگردان با یاد گرفتن مفاهیم و مباحث ترمودینامیک با بخش دیگری از نحوه کار طبیعت آشنا می‌شوند، از طرز کار توربین‌های بخار و ماشین‌های گرمایی و یخچال سردرمی‌آورند، و می‌فهمند چگونه پدیده‌هایی مانند اثر گلخانه‌ای و گرمایش زمین بر حیات موجودات زنده تأثیر می‌گذارد. بخش سوم این درس به نور و پدیده‌های مرتبط به آن می‌پردازد. نیکی از ویژگی‌های بسیار مهم، و در عین حال جالب نور رفتارهای متفاوتی است که از خود نشان می‌دهد. به همین دلیل مدل‌های مختلفی برای نور ارائه شده است. اهمیت موضوع در این است که برای هر مدل از نور پدیده‌ها و کاربردهای متناسب با آن می‌توان مشاهده یا تعریف کرد. مثلاً، اُپتیک هندسی در توضیح تطابق لبه‌های سایه‌ها به لبه‌های شیئی، نحوه کار عدسی‌ها و ابزارهای اُپتیکی مانند دوربین عکاسی و تلسکوپ، اُپتیک موجی در پدیده‌های مربوط به تداخل، پراش و پاشندگی نور در عبور از موانع (مثلاً، دلیل آبی بودن آسمان بر اثر پدیده پاشندگی)، و مدل ذره‌ای نور در تبیین پدیده‌های کوانتومی (مثل فتوالکتریک) به کار می‌آیند. یکی از مهمترین جنبه‌های این درس فراهم آوردن این امکان است که شاگردان با نحوه مدل‌سازی در سه حوزه مختلف فیزیک آشنا شوند و آن‌ها را باهم مقایسه کنند.

نام درس به فارسی: فیزیک پایه ۳	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: <i>General Physics III</i>	نوع درس: نظری
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	تعداد واحد: ۳
۱- تفاوت بین پدیده‌های موجی و ذره‌ای را بفهمد.	تعداد ساعت: ۴۸
۲- با استفاده از مدل‌های نوسانی و موجی پدیده‌های طبیعی و موجی را توصیف و تبیین کند.	شایستگی کلیدی: موضوعی
۳- مفهومی‌های بدیل درباره مفاهیم ترمودینامیکی را با مفهومی‌های برساخته اجتماع علمی جایگزین کند.	پیش‌نیاز: -
۴- نشان دهد که چگونه قوانین و نظریه‌های ترمودینامیک امکان فهم فرایندهای طبیعی و محدودیت‌هایی را که طبیعت بر نحوه رویدادن پدیده‌ها می‌گذارد، فراهم می‌کند. (دلیل روی ندادن برخی رویدادها را توضیح دهد که امکان وقوع آن‌ها ناممکن نمی‌نماید).	استاد متخصص برای تدریس:
۵- در مبحث نور نشان بدهد که چگونه برای رفتار نور در موقعیت‌های مختلف مدل‌های متفاوت می‌سازیم و از این طریق یکی از ویژگی‌های مهم علم را نتیجه بگیرد: یعنی این که مدل‌ها با نحوه	دکتری فیزیک



رفتار هستومندها سروکار دارند نه با "ماهیت" آن‌ها.  
۶- از طریق تکالیف عملکردی مسائل و پرسش‌های خود-ساخته طراحی کند.

## ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول: نوسان و موج

فصل ۱: نوسانات

۱.۱ حرکت هماهنگ ساده

۲.۱ حرکت هماهنگ ساده و حرکت دایره‌ای

۳.۱ انرژی در حرکت هماهنگ ساده

۴.۱ دینامیک حرکت هماهنگ ساده

۵.۱ نوسانات عمودی

۶.۱ آونگ

۷.۱ نوسانات میرا

۸.۱ نوسانات واداشته و تشدید

فعالیت یادگیری

- حرکت نوسانی هماهنگ ساده تعریف کند. کمیت‌های مرتبط با آن را با استفاده از نمودار نشان دهد.
- سینماتیک حرکت نوسانی هماهنگ ساده را توضیح دهد. (وضعیت مکان و سرعت نسبت به هم، به ویژه از طریق نمودار)
- رابطه بین حرکت هماهنگ ساده و حرکت دایره‌ای یکنواخت را به طور دقیق توضیح دهد. (مثلاً، نمایش پارامترهای حرکت هماهنگ ساده در حرکت دایره‌ای)
- مفهوم فاز اولیه حرکت را بیان کند و آن را برای چند مثال در نمایش حرکت دایره‌ای نشان دهد.
- انرژی در حرکت نوسانی ساده را تحلیل کند. پایداری انرژی در این نوع حرکت را بررسی کند. (استفاده از نمودار تأکید می‌شود.)
- نشان دهد که شتاب حرکت هماهنگ ساده با منفی جابه‌جائی متناسب است. از آن جا، نتیجه بگیرد نیرو متناسب با منفی جابه‌جائی است.
- با استفاده از سینماتیک حرکت نوسانی هماهنگ ساده نشان دهد که جواب معادله حرکت نیوتن سینوسی است.
- برای سیستم جرم و فنر در حالت عمودی شباهت و تفاوت این وضعیت را با حالت افقی توضیح دهد.
- حرکت نوسانی آونگ در زوایای کوچک را با سیستم جرم و فنر مقایسه کند. توضیح دهد چرا این حالت را معادل حرکت نوسانی هماهنگ ساده در نظر می‌گیریم.
- برای آونگ فیزیکی استدلال کند که چرا برای به دست آوردن معادله از حرکت دینامیک دورانی استفاده کرده‌ایم. (استفاده از قانون دوم نیوتن در دوران)



- برای حرکت نوسانی میرا توضیح دهد که چگونه حرکت را مدل سازی می کنیم.
- با استفاده از رابطه مربوط به فرکانس نوسانی میرا حالت های مختلف میرائی را بررسی کند. (استفاده از نمودار تأکید می شود).
- مفهوم تشدید در حرکت واداشته را با استفاده از نمودار بیان کند.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- گزارشی تهیه کند درباره کاربرد مطالعه حرکت نوسانی هماهنگ ساده در علم و مهندسی.

### فصل ۲: امواج رونده

- ۱.۲ مدل موجی
- ۲.۲ امواج یک بُعدی
- ۳.۲ امواج سینوسی
- ۴.۲ عنوان پیشرفته معادله موج روی سیم
- ۵.۲ صوت و نور
- ۶.۲ عنوان پیشرفته معادله موج در شاره
- ۷.۲ موج در دو و سه بُعد
- ۸.۲ توان، شدت، و دسی بل
- ۹.۲ اثر دوپلر

### فعالیت یادگیری

- حرکت موجی و حرکت ذره ای را باهم مقایسه کند و تفاوت آن ها را به طور دقیق بیان کند.
- دو نوع موج اصلی را توضیح دهد و شباهت ها و تفاوت های آن ها را بیان کند.
- برای یک موج ساده مثلثی اصطلاح های مربوط به موج را از روی نمودار نشان دهد. (لبه موج، دنباله موج)
- برای موج یک بُعدی رونده تحلیل کند که هر یک از دو نمایش زمانی (نوسان یک نقطه از محیط) و نمایش لحظه ای (شکل محیط در یک زمان مشخص) چه نوع اطلاعاتی درباره موج می دهد. از روی یک نمایش نمایش دیگر را نتیجه بگیرد.
- با استفاده از شکل استدلال کند که نمایش موج عرضی و طولی به صورت نمودار یکسان است. (اهمیت این موضوع در آن است که شاگرد یاد می گیرد مدل های ریاضی یکسانی برای حرکت های موجی متفاوت ساخته می شود).
- مفهوم جابه جایی برای موج را بیان کند. (مثالی از تابعی که به دو پارامتر وابسته است).
- استفاده از نمایش زمانی نوسان یک نقطه و نمایش لحظه ای رفتار موج سینوسی را شرح دهد.
- پارامترهای موج سینوسی را با استفاده از شکل تعریف کند.



- معادله جابه‌جائی موج سینوسی را بنویسد. توضیح دهد که این معادله چطور رفتار موج را توصیف می‌کند. (موج سینوسی را تحلیل کند).
- سرعت انتشار موج و سرعت یک ذره در محیط را تعریف کند. تفاوت آن‌ها را توضیح دهد.
- با توجه به مراحل به دست آوردن معادله حرکت موج سینوسی روی یک سیم کشیده، نتیجه بگیرد که برای مطالعه موج از قانون دوم نیوتن استفاده می‌کنیم.
- نشان دهد که معادله جابه‌جائی موج سینوسی در معادله حرکت صدق می‌کند.
- از روی شکل نحوه انتشار موج صوتی را (تراکم، انبساط) توضیح دهد.
- طیف امواج الکترومغناطیسی را بررسی کند. انواع موج را از روی فرکانس و طول موج باهم مقایسه کند.
- با استفاده از مفهوم ضریب شکست رفتار طول موج در عبور از دو محیط مختلف را توضیح دهد.
- برای انتشار موج در شاره‌ها نشان دهد که در این جا هم از قانون دوم نیوتن استفاده شده است تا معادله موج به دست آید.
- ویژگی‌های امواج دو و سه بُعدی را از روی شکل بیان کند. (جبهه موج، ...)
- مفهوم فاز و اختلاف فاز بین دو نقطه را بیان کند و آن‌ها را روی شکل نمایش دهد.
- برای موج کروی توان موج تابشی و شدت موج عبوری را مقایسه کند. نشان دهد در حالی که توان ثابت است، شدت با عکس مجذور فاصله تغییر می‌کند.
- با استفاده از شکل تغییر طول موج را در پدیده دوپلر نتیجه‌گیری کند.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- فهرستی تهیه کند از پدیده‌های موجی در طبیعت.
- مثال‌هایی بیاورد از این که موج انرژی حمل می‌کند.
- گزارشی تهیه کند درباره سرچشمه‌های تولید امواج الکترومغناطیسی. (مثلاً، پرتوهای گاما در چه فرایندی تولید می‌شود؟)
- گزارشی تهیه کند از کاربرد امواج در صنعت.
- گزارشی تهیه کند از کاربرد امواج در سونوگرافی
- گزارشی تهیه کند از کاربرد پدیده دوپلر.

### فصل ۳: برهم‌نهی

- ۳.۱ اصل برهم‌نهی
- ۳.۲ امواج ایستاک
- ۳.۳ امواج ایستای روی سیم
- ۳.۴ امواج صوتی ایستا و آکوستیک موسیقی
- ۳.۵ تداخل در یک بُعد
- ۳.۶ ریاضیات تداخل
- ۳.۷ تداخل در دو و سه بُعد



## فعالیت یادگیری

- برای مثالی ساده با رسم شکل اصل برهم‌نهمش را نشان دهد.
- برای مود دوم حرکت ارتعاشی سیم کشیده رفتار یک نقطه دلخواه از سیم را در یک نوسان کامل را تشریح کند
- برای همین مود نوسانی شکل سیم را در یک نوسان کامل با بازه‌های زمانی  $T/4$  رسم کند.
- معادله جابجائی موج ایستا را تحلیل کند و از روی آن رفتار هر نقطه از سیم را توصیف کند.
- رفتار یک تپ روی دو طناب با ضخامت‌های مختلف را در دو وضعیت ممکن توضیح دهد.
- بتار یک تپ در بازتاب از روی دیوار را توضیح دهد.
- مفهوم شرایط مرزی و تأثیر آن بر مودهای نوسانی بیان کند.
- با مدل‌سازی نحوه رفتار موج ایستا در لوله‌های صوتی را توضیح دهد.
- با استفاده از شکل وضعیت امواج ایستا در لوله‌های صوتی دوسر باز، باز-بسته، بسته-بسته را مقایسه کند.
- مفهوم تداخل را با استفاده از اصلی برهم‌نهمش توضیح دهد.
- رفتار یک ذره از محیط را توصیف کند هنگامی که تحت تأثیر دو موج عبوری است. (حالت‌های مختلف را در نظر بگیرد.)
- حالت‌های ممکن تداخل دو موج را با استفاده از مفهوم اختلاف فاز بیان کند. شرایط فیزیکی ایجاد کننده این حالت‌ها را نمایش دهد.
- معادله جابجائی حاصل از داخل دو موج را تفسیر کند.
- برای موج در دو بُعد مفهوم جبهه موج را بیان کند.
- برای موج در دو بُعد پدیده تداخل را با استفاده از شکل توضیح دهد. (برای دو چشمه یکسان مکان گره‌ها و شکم‌ها را مشخص کند).
- از روی رابطه و شکل پدیده ضربان را توضیح دهد.

## تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- گزارشی تهیه کند درباره پدیده تشدید در طبیعت و صنعت.
- گزارشی تهیه کند درباره کاربرد پدیده تداخل در فناوری (مثلاً، پوشش آنتیکی)
- با استفاده از پدیده تداخل تشکیل رنگین کمان روی حبابی صابون و لایه نفت روی آب را توضیح دهد.
- گزارشی تهیه کند درباره مدولاسیون (کاربرد پدیده ضربان در ارتباطات)

## بخش دوم: ترمودینامیک

## فصل ۴: توصیف ماکروسکوپی ماده

## ۴.۱ جامدات، مایعات، و گازها



- ۲.۴ اتم‌ها و مولکول‌ها
- ۳.۴ دما
- ۴.۴ انبساط گرمایی
- ۵.۴ تغییرات حالت (فاز)
- ۶.۴ گاز کامل
- ۷.۴ فرایندهای گاز کامل

### فعالیت یادگیری

- براساس مدل اتمی سه حالت ماده را بیان کند.
- مفهوم پارامتر حالت را بیان کند. براساس آن تعادل گرمایی را تعریف کند.
- مفهوم چگالی (تعداد) ذرات را بیان کند. چگالی ذرات جامدات و گازها را باهم مقایسه کند.
- مفاهیم مربوط به اتم و مولکول را به طور دقیق بیان کند: عدد اتمی، عدد جرمی اتمی (جرم اتمی)، جرم مولکولی
- مفهوم مول و جرم مولی را به طور دقیق بیان کند.
- اساس کار دماسنج را بیان کند.
- اساس کار دماسنج گازی حجم ثابت را توضیح دهد.
- توضیح دهد که چگونه نمودار  $p-T$  وجود دمای صفر مطلق را پیش‌بینی می‌کند.
- مقیاس دمائی مطلق را توضیح دهد.
- مفهوم ضریب انبساط خطی جامدات را تویح دهد.
- مفهوم ضریب انبساط حجمی را توضیح دهد
- نمودار تغییر دمای آب بر اثر گرما بر حسب زمان را تحلیل کند. (توضیح دهد از بخش ثابت نمودار چه پیش‌بینی‌ای می‌توان کرد).
- نمودار حالت (فاز) آب و کربن دی‌اکسید را تحلیل کند. سپس، از روی مقایسه آن‌ها درباره رفتار نامتعارف آب نتیجه‌گیری کند.
- در نمودار حالت نقاط بحرانی و سه گانه را توضیح دهد.
- مفهوم گاز کامل (ایده‌آل) را به طور دقیق بیان کند. جنبه مدل بودن آن را توضیح دهد. شرایط آزمایشگاهی برای این که گاز واقعی به صورت کامل رفتار کند را بیان کند.
- پارامترهای حالت گاز کامل را بیان کند. استدلال کند که چگونه قانون گازهای کامل پارامترها را به هم مرتبط می‌کند.
- در نمودار  $p-T$  استدلال کند که چرا در واقعیت رابطه بین دما و فشار نمی‌تواند در دماهای پائین خطی بماند.
- نشان دهد که قانون گازهای کامل تمام ویژگی‌های قانون علمی را دارد.
- توضیح دهد که منظور از فرایندهای گاز کامل چیست. برای نمودارهای فرایندهای گاز کامل از روی نمودار نحوه تغییر حالت سیستم را بیان کند. (توانائی تحلیل نمودارهای حالت (فاز) را پیدا کند).
- استدلال کند که قانون گازهای کامل برای حالت‌هایی است که در آن سیستم در تعادل گرمایی است.
- مفهوم فرایند شبه‌ایستا را بیان کند. ویژگی و اهمیت این فرایندها را توضیح دهد.

### تکالیف عملکردی



- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- با استفاده از منابع چگالی ذرات را برای اجرامی با شرایط فیزیکی نامعمول (مثلاً ستاره‌ها) پیدا کند.
- گزارشی تهیه کند درباره کاربردهای عملی پدیده انبساط مواد. (به مواردی هم اشاره کند که در آن فقدان توجه به این پدیده موجب خسارت می‌شود، مانند محکم بستن پیچ نرده‌های محافظ در جاده‌ها).
- گزارشی تهیه کند درباره اهمیت نقطل سه گانه آب در تعریف مقیاس دماسنجی.
- در فرایند هم‌دما توضیح دهد که چرا هرچه دما بالا می‌رود از تقعر منحنی کاسته می‌شود. (این را هم از روی بحث روی معادله انجام دهد، هم از استدلال‌های کیفی یا به طور مستقیم با دادن عدد).

## فصل ۵: کار، گرما، و قانون اول ترمودینامیک

۱.۵ همه ماجرا درباره انرژی است

۲.۵ کار در فرایندهای گاز کامل

۳.۵ گرما

۴.۵ قانون اول ترمودینامیک

۵.۵ خواص گرمائی ماده

۶.۵ گرماسنجی

۷.۵ گرماهای ویژه گازها

۸.۵ سازوکار انتقال گرما

## فعالیت یادگیری

- مروری بر مفهوم سیستم و پارامترهای سیستم بکند.
- استدلال کند که کار یکی از راه‌های برهم‌کنش سیستم با محیط است که از آن طریق انرژی به سیستم وارد یا خارج می‌شود. (کار برهم‌کنش مکانیکی است).
- قضیه کار و انرژی را یادآوری کند. (تغییر در انرژی جنبشی برابر کار انجام شده روی سیستم است).
- کار سه نوع برهم‌کنش را (تیره‌های پایستار، اتلافی و خارجی) بر سیستم و ارتباط آن‌ها با انواع انرژی مربوط به سیستم را بیان کند. (انرژی پتانسیل، انرژی گرمائی (درونی))
- مفهوم انرژی درونی را به طور دقیق بیان کند. توضیح دهد که انرژی درونی را در چه حالت می‌توان با انرژی گرمائی یکی گرفت.
- مفهوم گرما را به طور دقیق بیان کند. استدلال کند که گرما یکی دیگر از راه‌های برهم‌کنش سیستم با محیط است. (گرما برهم‌کنش گرمائی است). یعنی، کار و گرما دو راه انتقال انرژی بین سیستم و محیط‌اند.
- علامت قراردادی کار (مثبت یا منفی) را با ذکر مثال بیان کند.
- رابطه انتگرالی کار روی سیستم گاز کامل را توضیح دهد.
- برای یک فرایند ساده روی نمودار  $p-V$  کار روی سیستم را به دست آورد.
- برای یک مثال ساده استدلال کند که کار به مسیر بستگی دارد.



- توضیح دهد که چرا کار و گرما پارامتر حالت نیستند. (چرا  $\Delta Q$  و  $\Delta W$  تعریف می‌شوند).
- به طور دقیق مفاهیم گرما، دما و انرژی درونی را بیان کند.
- به طور دقیق بیان کند که آزمایش ژول به چه منظوری انجام گرفت. ارتباط آن با قانون اول ترمودینامیک را بیان کند.
- شکل قانون اول ترمودینامیک را برای سه فرایند هم‌دما، هم‌حجم و بی‌دررو بیان کند.
- مفهوم گرمای ویژه را بیان کند. گرمای ویژه دو یا چند جسم را باهم مقایسه کند. استدلال کند که گرمای ویژه چه نوع اطلاعاتی درباره رفتار سیستم می‌دهد.
- مفهوم گرمای ویژه مولی را بیان کند.
- بخش‌های مختلف نمودار دما برحسب گرمای داده شده به سیستم را تحلیل کند. (اطلاعات مربوط به هر بخش از منحنی را بیان کند).
- مفاهیم گرمای نهان ذوب و گرمای نهان تبخیر را بیان کند.
- توضیح دهد چگونه از مفهوم پایداری انرژی در گرماسنجی استفاده می‌شود.
- توضیح دهد که چرا برای گازها دو نوع گرمای ویژه (حجم ثابت، فشار ثابت) تعریف می‌شود. با استفاده از نمودار  $p-V$  مقدار گرمای تبادل شده در هر دو حالت را باهم مقایسه کند.
- از روی جدول گرماهای ویژه مولی چند گاز را باهم مقایسه کند و یکی بودن مقادیر آن‌ها را نتیجه بگیرد.
- با استفاده از نمودار فرایندی ساده وابسته بودن گرما به مسیر را نتیجه بگیرد.
- چگونگی ایجاد دو نوع فرایند بی‌دررو را توضیح دهد.
- رفتار حالت سیستم تحت فرایند بی‌دررو و هم‌دما را با استفاده از نمودار  $p-V$  باهم مقایسه کند.
- با استفاده از قانون گازهای کامل شکل‌های مختلف رابطه فرایند بی‌دررو را به دست آورد.
- راه‌های انتقال گرما را بیان کند. برای هر کدام مثال بزند.
- رابطه هدایت گرمایی را به لحاظ فیزیکی تفسیر کند.
- رابطه تابش گرمایی را به لحاظ فیزیکی تفسیر کند. ویژگی‌های جذب و گسیل انرژی را برای مقادیر مختلف ضریب گسیلش ( $e$ ) بررسی کند. (مثلاً، جسمی با ضریب گسیلش ۱ تمام انرژی را جذب می‌کند).

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- از برابر بودن تفاضل گرماهای ویژه با ثابت گازها ( $C_p - C_v = R$ ) و با استفاده از قانون اول ترمودینامیک وابسته بودن انرژی گرمایی فقط به دما را نتیجه بگیرد.
- با استفاده از رسانائی گرمائی مواد مختلف را باهم مقایسه کند. نحوه استفاده از داده‌های این جدول برای کاربردهای عملی را توضیح دهد. (مثلاً، استفاده از پشم شیشه برای عایق‌بندی گرمائی)
- گزارشی تهیه کند درباره اهمیت تابش گرمائی در گرمایش زمین. در این خصوص، به اهمیت اثر گل‌خانه‌ای در برهم زدن تعادل گرمائی اشاره کند.





## فصل ۶: ارتباط ماکرو/میکرو

### ۱.۶ سرعت‌های مولکولی و برخورد

### ۲.۶ فشار گازها

### ۳.۶ دما

### ۴.۶ انرژی گرمایی و گرمای ویژه

### ۵.۶ برهم‌کنش‌های گرمایی و گرما

### ۶.۶ فرایندهای بازگشت‌ناپذیر و قانون دوم ترمودینامیک

## فعالیت یادگیری

- به این بیندیشد که پارامترهای حالت را می‌توان مستقیماً اندازه‌گیری کرد. (مفهوم کمیت ماکروسکوپی)
- به این نکات توجه کند که
  - قانون گازهای کامل برای همه گازها کار می‌کند.
  - گرمای ویژه مولی برای همه گازهای تک‌اتمی یکسان است؛ همین‌طور برای همه گازهای دو اتمی؛ و برای همه جامدات اتمی
- از روی شکل طرحواره‌ای مربوط به آزمایش اندازه‌گیری سرعت مولکول‌ها نحوه اندازه‌گیری را توضیح دهد.
- منحنی توزیع سرعت‌ها در نمونه‌ای از گاز نیتروژن را توضیح دهد.
- مفهوم طول پویش آزاد متوسط را بیان کند.
- از روی شکل، مدلی را که با استفاده از آن رابطه طول پویش آزاد متوسط به دست می‌آید، توضیح دهد.
- از روی شکل، مدلی را که برای توصیف میکروسکوپی فشار و ارتباط آن با پارامترهای میکروسکوپی پیشنهاد شده، توضیح دهد.
- مفهوم جذر میانگین مجذور سرعت را بیان کند.
- از روی رابطه میکروسکوپی فشار وابستگی فشار به پارامترهای فیزیکی رابطه را بررسی کند.
- از روی رابطه میکروسکوپی دما مفهوم میکروسکوپی آن را بیان کند.
- تعبیر میکروسکوپی انرژی گرمایی را بیان کند.
- مفهوم درجه آزادی را بیان کند.
- اصل هم‌پاری انرژی را توضیح دهد.
- با استفاده از رابطه مربوط به انرژی گرمایی جامدات ارتباط آن با اصل هم‌پاری را بیان کند. سپس، گرمای ویژه مولی را نتیجه بگیرد.
- با استفاده از اصل هم‌پاری انرژی گرمای ویژه گازهای تک‌اتمی، دو اتمی و چند اتمی را نتیجه بگیرد.
- از روی نمودار گرمای ویژه مولی برحسب دما رفتار گرمای ویژه را تحلیل کند.
- نحوه رسیدن به تعادل گرمایی را با استفاده از دیدگاه میکروسکوپی بیان کند.
- مفاهیم بازگشت‌پذیری و بازگشت‌ناپذیری را بیان کند. مثال‌هایی برای هر یک بیاورد.
- مفهوم بی‌نظمی و ارتباط آن با مفهوم آنتروپی را بیان کند.
- قانون دوم ترمودینامیک را بیان کند.



## تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- گزارشی تهیه کند درباره ناوردائی قانون دوم نیوتن نسبت به زمان و رابطه آن با بازگشت پذیری.
- با استفاده از مثالی ساده مفهوم محتمل‌ترین حالت را بیان کند.
- شکل‌های مختلف قانون دوم ترمودینامیک را بیان کند. درباره معادل بودن آن‌ها بحث کند.

## فصل ۷: ماشین‌های گرمائی و یخچال‌ها

- ۱.۷ تبدیل گرما به کار
- ۲.۷ ماشین‌های گرمائی و یخچال‌ها
- ۳.۷ ماشین‌های گرمائی گاز کامل
- ۴.۷ یخچال‌های گاز کامل
- ۵.۷ محدودیت‌های بازده
- ۶.۷ چرخه کارنو

## فعالیت یادگیری

- مفهوم کار سیستم را بیان کند. (کار سیستم در برابر کار روی سیستم)
- مفهوم انباره گرمائی را بیان کند. مثال‌هایی برای آن بیاورد.
- در نمودار شکلی انتقال انرژی مفاهیم سیستم، انباره داغ، انباره سرد،  $Q_H$ ،  $Q_C$  را نشان بدهد.
- مثال‌هایی بیاورد از تبدیل کامل کار به گرما.
- تعریف ماشین گرمائی را به طور دقیق بیان کند.
- براساس نحوه کار ماشین گرمائی استدلال کند که نمی‌توان گرما را به طور کامل به کار تبدیل کرد.
- استدلال کند که بازده ۱۰۰٪ ماشین گرمائی به معنایی تبدیلی مستقیم  $Q_H$  به کار است. از آن جا نتیجه بگیرد که بازده نمی‌تواند ۱۰۰٪ بشود.
- مراحل مختلف یک چرخه کامل را در یک مثال ساده از ماشین گرمائی را شرح دهد.
- با استفاده از نمودار انتقال انرژی طرز کار یخچال را شرح دهد.
- شکل سوم قانون دوم ترمودینامیک را، با استفاده از این موضوع که ضریب کارائی یخچال نمی‌تواند بینهایت باشد، بیان کند. (یخچال کامل با کارائی بینهایت وجود ندارد.)
- شکل چهارم قانون دوم ترمودینامیک را، با استفاده از این موضوع که بازده ماشین گرمائی نمی‌تواند ۱ باشد، بیان کند. (ماشین کامل وجود ندارد.)
- برای فرایند ساده‌ای از گاز کامل نحوه کار ماشین گرمائی را بررسی کند.
- برای فرایند ساده‌ای از گاز کامل نحوه کار یخچال را بررسی کند.



- مفهوم ماشین بازگشت پذیر کامل را بیان کند.
- شرایط لازم برای ماشین بازگشت پذیر کامل
- طرز کار ماشین کارنو را توضیح دهد. (توضیح دهد که جطور ماشین کارنو شرایط ماشین بازگشت پذیر کامل را دارد).
- با مقایسه بازده ماشین گرمائی واقعی و ماشین کارنو نتیجه بگیرد که بازده ماشین کارنو بیشینه بازده ممکن را دارد.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- گزارشی تهیه کند درباره طرز کار توربین گرمائی.
- جدولی تهیه کند که در آن تمام ویژگی های گاز کامل خلاصه شده است.
- گزارشی تهیه کند درباره تلاش هایی که در گذشته برای ساخت ماشین های با کار دائم می شده است. در این گزارش براساس قانون دوم ترمودینامیک دلیل ناکامی این ماشین ها را بیان کند.
- گزارشی تهیه کند درباره تمام اشکال بیان قانون دوم ترمودینامیک.

### فصل ۸ نور موجی

#### ۸. ۱ مدل های نوری

#### ۸. ۲ تداخل نور

#### ۸. ۳ توری پراش

#### ۸. ۴ پراش تک شکافی

#### ۸. ۵ عنوان پیشرفته: نگاهی دقیق تر به پراش

#### ۸. ۶ پراش روزنه دایره ای

#### ۸. ۷ مدل موجی نور

#### ۸. ۸ تداخل سنج ها

### فعالیت یادگیری

- سه مدل برای نور را بیان کند. (مدل موجی، مدل هندسی، مدل ذره ای یا فوتونی) برای هر کدام واقعیتی فیزیکی ارائه کند.
- با استفاده از مفاهیم مربوط به موج (مانند طول موج، جبهه موج) پدیده تداخل را از روی شکل توضیح دهد.
- هدف از آزمایش دو شکاف یانگ را بیان کند. شرایط دیده شدن تداخل را در این آزمایش بیان کند.
- با استفاده از مثال نشان دهد که چگونه در آزمایش یانگ طول موج نور را اندازه می گیرند.
- از روی شکل واقعی پدیده یانگ نحوه توزیع شدت نور را توصیف کند.
- پدیده پراش را توصیف کند.
- برای هر دو پدیده تداخل و پراش نشان دهد که هر دو از اصل برهم نهش تبعیت می کنند.
- ساختمان توری بازتابی را توصیف کند.
- با استفاده از اصل هویگنس پدیده پراش تک شکاف را توضیح دهد.



- با استفاده از رابطه‌های مربوط به تداخل و پراش و به کمک شکل توضیح دهد که چرا در شرایط معمول رفتار موجی نور دیده نمی‌شود.
- از روی شکل نحوه کار تداخل سنج مایکلسون و مورلی را توصیف کند.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- گزارشی تهیه کند از این که چرا پدیده تداخل در حالت عادی دیده نمی‌شود.
- گزارشی تهیه کند درباره رفتار طول موج‌های مختلف در توری پراش. از این طریق، طرز کار طیف‌سنج را شرح دهد.
- گزارشی تهیه کند درباره مصداق‌های واقعی پدیده پراش بازتابی در طبیعت (مثل رنگی دیده شدن پرهای هدهد) و صنعت (مثل رنگین کمان DVDها)
- گزارشی تهیه کند درباره نحوه استفاده از فازورها برای پدیده پراش. (بسته به تشخیص مدرس این تکلیف را برای یکی از حالت‌ها انجام دهد).
- مصداق‌های واقعی برای پراش از روزنه باریک و کاربرد آن را به صورت گزارش بیان کند.
- گزارشی تهیه کند درباره طرز تشکیل تصویر هولوگرافی.

### فصل ۹: نور هندسی

#### ۹.۱ مدل هندسی (پرتوی) نور

#### ۹.۲ بازتابش نور

#### ۹.۳ شکست نور

#### ۹.۴ تشکیل تصویر بر روی سطح تخت از طریق شکست

#### ۹.۵ عدسی‌های نازک: ردیابی پرتوها

#### ۹.۶ عدسی‌های نازک: نظریه شکست نور

#### ۹.۷ تشکیل تصویر در آینه‌های کروی

### فعالیت یادگیری

- مدل هندسی نور را با مثال بیان کند.
- نحوه تابش نور از یک شیئی منور و منیر را بیان کند. (پرتوهای واگرا و همگرا)
- نحوه کار اتاق تاریک را توضیح دهد. توضیح خود را به مدل هندسی ارتباط دهد.
- قانون بازتاب را توضیح دهد بازتاب از روی سطوح صیقلی و ناصاف را توصیف کند.
- با استفاده از شکل نحوه تشکیل تصویر در آینه تخت را بیان کند.
- با استفاده از شکل پدیده شکست نور و پارامترهای مربوط به آن را بیان کند.
- با استفاده از شکل و رسم جبهه‌های موج نحوه به دست آمدن قانون اسنل را بیان کند.



- با استفاده از جدول نمایش داده شده، ضریب شکست محیط‌های مختلف را مقایسه کند. از روی این مقایسه درباره سرعت نور در این محیط‌ها نتیجه‌گیری کند.
- شرایط ایجاد بازتاب کلی را توضیح دهد.
- از روی شکل طرز تشکیل تصویر روی صفحه تخت بر اثر شکست نور را توضیح دهد.
- عدسی نازک را تعریف کند و پارامترهای آن را مشخص کند.
- رفتار نور در عدسی‌های نازک همگرا را بیان کند.
- طرز تشکیل در عدسی‌های همگرا و مفهوم تصویر حقیق را بیان کند.
- مفهوم بزرگنمایی جانبی را بیان کند.
- طرز تشکیل تصویر مجازی در عدسی‌های همگرا را بیان کند. (ذره‌بین)
- طرز تشکیل تصویر در عدسی‌های واگرا را بیان کند.
- رابطه مربوط به تشکیل تصویر چشمه نقطه‌ای در شکست از سطح کروی را توضیح دهد.
- رابطه مربوط به فاصله جسم و تصویر در عدسی‌های نازک را بیان کند. (طرز تعیین علامت برای عدسی‌های همگرا و واگرا را بیان کند).
- طرز تشکیل تصویر در آینه‌های مقعر را بیان کند.
- طرز تشکیل تصویر در آینه‌های محدب را بیان کند.
- رابطه مربوط به فاصله‌های جسم و تصویر آن را در آینه‌های کروی بیان کند.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- کاربرد شکست کلی در تارهای نوری را به صورت گزارش بنویسد.
- گزارشی درباره طرز کار دوربین دو چشمی تهیه کند.
- گزارشی درباره طرز کار اندسکوپ در پزشکی تهیه کند

### فصل ۱۰: ابزارهای نوری

- ۱.۱۰ ترکیب عدسی‌ها
- ۲.۱۰ دوربین عکاسی
- ۳.۱۰ دید
- ۴.۱۰ سیستم‌های نوری بزرگنما
- ۵.۱۰ رنگ و پاشندگی
- ۶.۱۰ تفکیک پذیری ابزارهای نوری

### فعالیت یادگیری

- در مثال ساده ترکیبی دو عدسی همگرای نازک طرز تشکیل تصویر را دنبال کند.



- با استفاده از طرح ساختمان دوربین عکاسی ساده طرز کار آن را بیان کند.
- طرز کار ابزارهای کنترل کننده میزان نوردهی (شاتر) در دوربین را بیان کند. (معنای عدد اف -  $f$  را بیان کند).
- با استفاده از تصویر طرز کار چشم را تشریح کند.
- نقش سلول‌های میله‌ای و مخروطی در چشم را بیان کند.
- نحوه تمرکز و تطابق در چشم را بیان کند.
- با استفاده از شکل علت نزدیک بینی و دوربینی چشم را بیان کند. برای هر یک از ضعف‌های چشم نحوه اصلاح توسط عینک (نوع عدسی‌ها) را توضیح دهد.
- مفهوم اندازه زاویه‌ای در بزرگنمایی را بیان کند.
- بزرگنمایی زاویه‌ای در ذره‌بین را از روی شکل تعریف کند.
- قسمت‌های مختلف میکروسکوپ را از روی شکل نام ببرد.
- با استفاده از طرحواره ساختمان میکروسکوپ آپتیک آن را شرح دهد.
- با استفاده از طرحواره ساختمان تلسکوپ آپتیک آن را شرح دهد. (برای هر دو نوع شکستی و بازتابی)
- پدیده پراش را توصیف کند.
- نحوه تشکیل رنگین کمان را با استفاده از شکل توصیف کند.
- پراکندگی نور و از آن طریق علت آبی بودن آسمان را توضیح دهد.
- مفهوم تفکیک پذیری ابزارهای آپتیک را بیان کند.
- عیب‌های عدسی‌ها (رنگی و کروی) را بیان کند.
- رابطه تفکیک پذیری با طول موج را بیان کند.
- مفهوم تفکیک پذیری زاویه‌ای را بیان کند.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- از طریق منابع (مثلاً اینترنت) ساختمان و طرز کار سی سی دی را به صورت مکتوب ارائه دهد.
- با مطالعه منابع (مثلاً، اینترنت) گزارشی تهیه کند درباره ویژگی‌های تلسکوپ‌های نجومی (استفاده از تلسکوپ در نجوم برای بزرگنمایی نیست!)
- پدیده پراش را توصیف کند.
- نحوه تشکیل رنگین کمان را با استفاده از شکل توصیف کند.
- پراکندگی نور و از آن طریق علت آبی بودن آسمان را توضیح دهد.

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

فیزیک ۳ از سه بخش مختلف تشکیل شده است که از این نظر با دو درس فیزیک پایه ۱ و ۲ متفاوت است که کل مباحث در یک حوزه پیش می‌رفت. مشکلی که این موضوع پیش می‌آورد پیوستگی نداشتن مباحث و در نتیجه ارتباط ناچیز بین مفاهیمی است که در



هر بخش می‌آیند. به عبارت دیگر، شاگرد هنوز درگیر مفهومی‌دن مفاهیم درس پیشین است که به دایره جدیدی از واژگان مواجه می‌شود. اگر به این وضعیت داشتن مفهومی‌های بدیل را هم اضافه کنیم چالش مضاعفی که تدریس این درس پیش روی مدرس می‌گذارد بیشتر خود را می‌نماید. بنابراین، به نظر می‌رسد راهبرد اصلی در این درس توجه به شیوه‌هایی است که ضمن حفظ پیوستگی یادگیری شاگرد را برای ورود به مبحث جدید آماده کند. یکی از این راهبردها می‌تواند آماده کردن مقدمه‌ای مناسب باشد که در آن، ضمن جمع‌بندی مطالب گذشته، آمادگی ذهنی لازم را برای ورود به حوزه جدید فراهم می‌کند. همانند درس‌های پیشین استفاده از پرسشگری قویاً توضیح می‌شود. جدا از این موارد، بسته به موضوع می‌توان بخشی از مباحث را از طریق مدل کندوکاو آزمایشگاهی دشواری تدریس و یادگیری مباحث ارائه شده ارائه کرد. با توجه به امکانات گسترده در دسترس استفاده از اسلایدهایی از شکل‌ها، نمودارها، تصاویر واقعی، جدول‌ها، نرم‌افزارها، و فیلم‌ها در یادگیری عمیق تأثیر زیادی خواهد داشت.

#### ۴. منابع آموزشی

##### منبع برای مدرس

##### منبع اصلی:

Physics for Scientists and Engineers (Fourth Global Edition); Randal D. Knight; Pearson; ۲۰۱۷

##### منابع فرعی

فیزیک؛ دیوید هالیدی، رابرت رزنیک، ... (از این کتاب چندین ترجمه هست. ترجمه از آخرین ویرایش توصیه می‌شود).

##### منبع برای دانشجو

##### منبع اصلی:

فیزیک؛ دیوید هالیدی، رابرت رزنیک، ... (از این کتاب چندین ترجمه هست. ترجمه از آخرین ویرایش توصیه می‌شود).

##### منبع فرعی

Physics for Scientists and Engineers (Fourth Global Edition); Randal D. Knight; Pearson; ۲۰۱۷

#### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنهاد در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** از طریق ارزشیابی تکالیف عملکردی و گرفتن امتحان‌های میان ترم. تخصیص نمره به تشخیص مدرس

**ارزشیابی پایانی:** بسته به تشخیص مدرس و براساس امتحان‌های میان ترم، این امتحان می‌تواند بخش پایانی تدریس را شامل شود. در این صورت، امتحان‌های میان ترم را باید جزو ارزشیابی‌های پایانی تلقی کرد.

**ارزشیابی پوشه کار:** این پوشه شامل تکالیف عملکردی دانشجو می‌شود. می‌توان بخشی از آن را به میزان مراجعه دانشجو به معلم برای رفع اشکال اختصاص داد. این کار می‌تواند مشوقی باشد برای این که دانشجو مطالعه مستقل را یاد بگیرد.



## سرفصل درس «آزمایشگاه فیزیک پایه ۳»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

نخستین بار در قرن هفدهم گالیله به منظور تأیید قوانین فیزیکی استفاده از آزمایش را پیشنهاد داد و برای نشان دادن درستی و نادرستی تعدادی از قوانین فیزیک آزمایش‌هایی را هم انجام داد. از این زمان به بعد انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی یکی از ویژگی‌های متمایز علوم تجربی نسبت به سایر علوم شد. آزمایشگاه مکانی برای مشاهده، امتحان، آزمایش دانش و اطلاعات علمی و محیطی منحصر به فرد برای آموزش و یادگیری علوم تجربی است. در آزمایشگاه فیزیک پایه ۳ فرصتی فراهم می‌شود تا دانشجو معلمان پدیده‌ها و قوانین فیزیکی را که در زمینه فیزیک سیالات، گازها و اپتیک هندسی و موجی را آموخته‌اند را به لحاظ تجربی بیازمایند و در این مسیر با ماهیت علم فیزیک آشنا شوند.

نام درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک پایه ۳	<b>مشخصات درس</b>
نام درس به انگلیسی: <i>General Physics Laboratory ۳</i>	نوع درس: عملی
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	تعداد واحد: ۱
<ul style="list-style-type: none"> <li>- با مهارت‌های فرایندی و روش‌های اندازه‌گیری در زمینه فیزیک سیالات، گازها و اپتیک هندسی و موجی آشنا شود؛</li> <li>- پدیده‌ها و قوانین فیزیکی که در درس فیزیک پایه ۳ به صورت نظری آموخته است را به لحاظ تجربی با استفاده از اندازه‌گیری کمیت‌ها به کار ببندد و مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد؛</li> <li>- با استفاده از پدیده‌ها و قوانین فیزیکی که به لحاظ تجربی آموخته است برای حل و آموزش مسائل مختلف در این حوزه راه‌حل‌های تجربی ابداع کند یا راه‌حل‌های موجود را به کار ببندد.</li> </ul>	تعداد ساعت: ۳۲
	شایستگی کلیدی: موضوعی
	پیش‌نیاز: فیزیک پایه ۳
	استاد متخصص برای تدریس: دکتر فیزیک

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

**آزمایش اول:** بررسی و تحقیق در مورد امواج ساکن در تارهای مرتعش و لوله‌های صوتی.

**آزمایش دوم:** اندازه‌گیری سرعت صوت در محیط‌های مختلف: گازها، مایعات و جامدات.

**آزمایش سوم:** مشاهده و اندازه‌گیری وابستگی فرکانس به طول لوله و بررسی قوانین لوله‌ها.

**آزمایش چهارم:** مطالعه انبساط حرارتی جامدات و اندازه‌گیری ضریب انبساط طولی اجسام مختلف.

**آزمایش پنجم:** اندازه‌گیری ضریب انبساط حجمی مایعات، گازها و تحقیق درباره قانون بویل-ماریوت.

**آزمایش ششم:** اندازه‌گیری ضریب هدایت حرارتی مس یا آلومینیوم و ضریب اتمیسته یک گاز.

**آزمایش هفتم:** اندازه‌گیری ارزش آب کالریمتر و گرمای ویژه اجسام و گرمای نهان ذوب یخ.

**آزمایش هشتم:** اندازه‌گیری عدد ژول به روش‌های الکتریکی و مکانیکی.

**آزمایش نهم:** مطالعه و اندازه‌گیری دما با دماسنج‌های مختلف: ترموکوپل، مایع، گازی و .....  
**آزمایش دهم:** مشاهده و اندازه‌گیری نزول نقطه انجماد و صعود نقطه جوش محلول.  
**آزمایش یازدهم:** مطالعه و بررسی قوانین بازتاب نور در آینه‌های تخت و مقاطع.





**آزمایش دوازدهم:** مطالعه شکست نور و خواص آن در دیوپتراها (قانون دکارت، تعیین زاویه پروستر، محاسبه ضریب شکست منشور).

**آزمایش سیزدهم:** اندازه گیری فاصله کانونی آینه ها و عدسی های مقعر و محدب و بررسی بزرگنمایی آن ها.

**آزمایش چهاردهم:** کار با طیف نما و اندازه گیری طول موج نور تقریباً تک رنگ، بررسی پاشیدگی نور.

**آزمایش پانزدهم:** بررسی و مشاهده یکی از آزمایش های پراش.

**آزمایش شانزدهم:** آزمایش تداخل دو شکاف یانگ، دو منشور فرنل و اندازه گیری طول موج.

### **تکالیف یادگیری و عملکردی:**

۹ - مشارکت در اجرای آزمایش ها

۱۰ - رعایت نظم و مقررات و اصول ایمنی در حین انجام آزمایش

۱۱ - ثبت مشاهدات در طول آزمایش و ارائه نتیجه نهایی

۱۲ - تهیه گزارش کار و تحلیل نتایج

### **۳. راهبردهای تدریس و یادگیری**

- می توان جهت آشنایی بیشتر با روش کارهای آزمایشگاهی و جنبه های فنی و نرم افزاری از نرم افزارهایی مانند *phet* استفاده کرد.
- مطالعه دستور کار و مبانی نظری آزمایش قبل از کلاس
- فراهم کردن فرصت یادگیری مستقیم (توضیح مفاهیم و رسم اشکال و استفاده از اسلایدهای آموزشی و مشاهده انیمیشن های آموزشی)
- مشارکت دانشجویان در اجرای آزمایش و تحلیل نتایج
- ارائه فعالیت های یادگیری و عملکردی برای درک عمیق تر مباحث

### **۴. منابع آموزشی**

**منبع اصلی:** دستور کار آزمایشگاه

**منابع فرعی:**

۱ - قرآن نویس، محمود و امین پور پرویز. ۱۳۸۷. آزمایش های فیزیک، انتشارات فاطمی.

### **۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری**

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیش نیاز در این درس قبل از شروع فعالیت های آموزشی انجام می گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** این ارزشیابی بر اساس بازخوردهای داده شده به عملکرد دانشجو در تکالیف یادگیری پیش بینی شده و مشارکت در فعالیت ها در طول نیمسال تحصیلی صورت می گیرد.

**ارزشیابی پایانی:** ارزشیابی این درس می تواند با توجه صلاحدید مدرس مربوطه به دو صورت زیر انجام پذیرد:

- طراحی، چیدمان و انجام محاسبات یک آزمایش متناسب با ابزار موجود در آزمایشگاه و سرفصل های تدریس شده در طی ترم برای حل یک مسئله
- تهیه و تدارک ایستگاه های آزمایشگاهی به منظور ارزشیابی مهارت های فرایندی آموخته شده در طی ترم



**ارزیابی پوشه کار:** کلیه تکالیف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه ریزی برای آموزش های بعدی و نیز دفاع از توانایی های حرفه ای در پایان دوره قرار می گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می شود.

**نکته:** تقسیم بندی نمره کل این درس بنا به صلاحدید مدرس و با توجه به ارزشیابی هایی که ایشان از دانش علمی کاربردی و مهارت های فرایندی انجام داده اند صورت می پذیرد.



## سرفصل درس «فیزیک پایه ۴»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

درس فیزیک پایه ۴ از دو بخش نسبیت و کوانتوم تشکیل شده که به هر کدام به طور مقدماتی پرداخته است. این درس به دو دلیل اهمیت دارد. اول، هم نسبیت و هم کوانتوم دربارهٔ پدیده‌هایی بحث می‌کنند که از دایرهٔ تجربه‌های معمول انسان فراتر می‌روند، یعنی سرعت‌های بسیار بالا و مقیاس‌های بسیار کوچک؛ پدیده‌هایی که برای تبیین آن‌ها انسان ناچار شد پارادایم‌های کلاسیک را کنار بگذارد و جهان‌بینی متفاوتی ابداع کند. فهمیدن و یاد گرفتن این که چگونه یافته‌های جدید موجب تغییر نگاه و جهان‌بینی انسان می‌شود، به لحاظ درک درست از این که علم چطور کار می‌کند، اهمیتی اساسی دارد. دلیل دوم به تأثیر و جایگاه این فیزیک جدید است در ایجاد فناوری‌هایی که زندگی انسان را به طور بنیادی و برای همیشه تغییر داد. درک این فناوری‌ها، چه به لحاظ توانائی استفاده از آن‌ها و چه به لحاظ درجایگاه و تأثیر آن‌ها در زندگی انسان، بسیار مهم است. علاوه براین، این درس پیش‌نیازی مهم برای درس تخصصی مکانیک کوانتمی است.

نام درس به فارسی: فیزیک پایه ۴ نام درس به انگلیسی: <i>General Physics IV</i>	مشخصات درس
پایامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:	نوع درس: نظری
۱- تفاوت نگرش نسبیتی و کلاسیک را بیان کند.	تعداد واحد: ۳
۲- تفاوت تبیین و مدل‌سازی در فیزیک کوانتم و کلاسیک را بیان کند.	تعداد ساعت: ۴۸
۳- رفتارهای نسبیتی و کوانتمی را از طریق تحلیل روابط ریاضی و نمودارها تبیین کند.	شایستگی کلیدی: موضوعی
۴- ارتباط مفاهیم و مباحث نسبیت و کوانتم را با علوم دیگر و کاربرد آن‌ها را در فناوری بیان کند.	پیش‌نیاز: فیزیک پایه ۳
۵- مسائل و پرسش‌های مرتبط با این درس را حل کند و جواب‌های آن‌ها را تحلیل کند.	استاد متخصص برای تدریس:
۶- بتواند مسائل و پرسش‌های خود-ساخته طراحی کند.	دکتری فیزیک

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

بخش اول: نسبیت و فیزیک کوانتمی

فصل ۱: نسبیت

۱.۱ نسبیت: در کل داستان چیست؟

۱.۲ نسبیت گالیله‌ای

۱.۳ اصل نسبیت اینشتینی

۱.۴ رویدادها و اندازه‌گیری‌ها

۱.۵ نسبیت هم‌زمانی

۱.۶ اتصاع (انقباض) زمان

۱.۷ انقباض طول

۱.۸ تبدیلات لورنتز



## ۹.۱ تکانه نسبیتی

## ۱۰.۱ انرژی نسبیتی

### فعالیت یادگیری

- مفهوم چارچوب مرجع و چارچوب مرجع لخت را بیان کند. (به این فکر کند که چرا اصولاً چارچوب مرجع تعریف می‌کنیم.)
- نشان دهد که قانون دوم نیوتن تحت تبدیلات گالیلهائی تغییر نمی‌کند. (اصل نسبیت گالیلهائی)
- اصل (اول) نسبیت اینشتینی و تفاوت آن را با نسبیت گالیلهائی بیان کند.
- مفهوم رویداد و اندازه‌گیری در نسبیت را بیان کند. (مفهوم مختصات فضا-زمان)
- مفهوم نسبیت هم‌زمانی را بیان کند.
- معنای اتصاع (انساط) زمان را بیان کند.
- مفهوم انقباض طول را بیان کند.
- تبدیلات لورنتز را با تبدیلات گالیلهائی مقایسه کند.
- مفهوم ناظر و مشاهده را در نسبیت بیان کند.
- مفهوم ناوردائی در نسبیت را بیان کند.
- تعریف انرژی جنبشی نسبیتی را با انرژی جنبشی نیوتنی مقایسه کند.
- معنای معادل بودن جرم و انرژی را بیان کند.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- با استفاده از تبدیلات لورنتز نشان دهد که تعریف بازه (فاصله، متریک) ناوردا است
- چند مثال از کاربرد نسبیت در فناوری از طریق منابع پیدا کند و به صورت مکتوب ارائه کند.

## فصل ۲: بنیان‌های فیزیک مدرن

### ۱.۲ ماده و نور

### ۲.۲ گسیل و جذب نور

### ۳.۲ پرتو کاتدی و پرتوهای X

### ۴.۲ کشف الکترون

### ۵.۲ واحد بنیادی بار

### ۶.۲ کشف هسته

### ۷.۲ در درون هسته

### ۸.۲ محدوده فیزیک کلاسیک

### فعالیت یادگیری

- نمودار تابش جسم سیاه را تشریح کند.



- مفهوم طیف جذبی و گسیلی را توضیح دهد.
- توضیح دهد تامسون چگونه به این نتیجه رسید که پرتو ناشناخته بار منفی دارد.
- مفهوم کوانتمی بودن بار الکتریکی را شرح دهد.
- توضیح دهد که چرا راترفورد از بازگشت به عقب ذرات آلفا نتیجه گرفت که بار مثبت باید ناحیه بسیار کوچکی نسبت به کل اتم را اشغال کرده باشد.
- توضیح دهد چرا مدل اتمی راترفورد با پیش‌بینی فیزیک کلاسیک نمی‌خواند.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- گزارشی درباره کاربردهای پرتو ایکس در پزشکی و صنعت تهیه کند.

### فصل ۳: کوانتش

- ۱,۳ اثر فتوالکتریک
- ۲,۳ تبیین اینشتین
- ۳,۳ فتون‌ها
- ۴,۳ امواج ماده و انرژی کوانتش
- ۵,۳ مدل کوانتش اتمی بور
- ۶,۳ اتم هیدروژن بور
- ۷,۳ طیف هیدروژن

### فعالیت یادگیری

- تفاوت کمیت پیوسته و کوانتمی (گسسته) را بیان کند. برای هر کدام مثال بزند. (منظور این است که بدانند وقتی می‌گوئیم کمیتی کوانتائی است منظور چیست.)
- توضیح دهد چه نکته‌ای در پدیده فتوالکتریک با انتظارات فیزیک کلاسیک نمی‌خواند.
- سه اصل پیشنهادی اینشتین برای تبیین پدیده الکترومغناطیس را بیان کند. مغایرت این تبیین با فیزیک کلاسیک را بیان کند.
- مدل فتونی نور را با مدل موجی مقایسه کند. "تناقض" موجود در این نقایسه را بیان کند. (هنگام تدریس استفاده از شکل‌ها و توضیحات مربوط به رفتار موجی و فتونی در پدیده دو شکاف می‌تواند کمک کننده باشد.)
- با استفاده از مفهوم امواج مادی و موج در محیط بسته کوانتش انرژی را نتیجه بگیرد. (مهم در درک مدل بور)
- توضیح دهد که مدل بور چگونه خطوط طیفی (جذب و گسیل) را توضیح می‌دهد.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده



- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده

#### فصل ۴: توابع موج و نایقینی

۴.۱ امواج، ذرات، و آزمایش دو شکاف

۴.۲ ارتباط موج و دیدگاه فتونی

۴.۳ تابع موج

۴.۴ بهنجارش

۴.۵ بسته موج

۴.۶ اصل نایقینی هایزنبرگ

#### فعالیت یادگیری

- یادآوری: مدل موجی و مدل ذره‌ای را مقایسه کند. توضیح دهد هر کدام چگونه رفتار ماده (سیستم) را توصیف می‌کند.
- توضیح دهد که چرا در فیزیک کلاسیک توصیف ذره‌ای و موجی آشتی‌ناپذیرند؟
- توضیح دهد منظور از توصیف احتمالاتی یک پدیده چیست؟
- مفهوم چگالی احتمال را بیان کند.
- توضیح دهد چگونه اصل نایقینی جزو ویژگی مدل موجی است.
- تعبیر فیزیکی اصل نایقینی هایزنبرگ را توضیح دهد.

#### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده
- به کمک نرم‌افزاری مانند متلب یا می‌پل چند موج سینوسی را با هم ترکیب کند و بسته موج درست کند.

#### فصل ۵: مکانیک کوانتومی یک بُعدی

۵.۱ معادله شرودینگر

۵.۲ حل معادله شرودینگر

۵.۳ ذره در جعبه صلب: انرژی‌ها و توابع موج

۵.۴ ذره در جعبه صلب: تفسیر جواب

۵.۵ اصل تطابق

۵.۶ چاه پتانسیل متناهی

۵.۷ شکل‌های تابع موج

۵.۸ نوسانگر هماهنگ کوانتومی

۵.۹ مدل‌های کوانتومی بیشتر

۵.۱۰ تونل‌زنی کوانتومی

#### فعالیت یادگیری



- یادآوری: استدلال کند که انرژی پتانسیل نحوهٔ برهم کنش سیستم با محیط را بیان می‌کند. (توصیه: تحلیل حرکت از روی نمودار انرژی پتانسیل)
- مفهوم شرایط مرزی و نقش آن را در فیزیک بیان کند. (می‌توان از شرایط مرزی برای تابع موج استفاده کرد.)
- تابع موج و چگالی احتمال ذره در داخل جعبه را از روی نمودار توضیح دهد.
- اصل تطابق را بیان کند.
- پدیدهٔ تونل‌زنی را توضیح دهد.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده.
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده.
- گزارشی تهیه کند دربارهٔ مقایسهٔ قانون دوم نیوتن و (قانون) معادلهٔ شرودینگر.

### فصل ۶:

- ۱.۶ اتم هیدروژن: تکانهٔ زاویه‌ای و انرژی
- ۲.۶ اتم هیدروژن: توابع موج و احتمالات
- ۳.۶ اسپین الکترون
- ۴.۶ اتم‌های چند الکترونی
- ۵.۶ جدول دوره‌ای (تناوبی) عناصر
- ۶.۶ حالت‌های برانگیخته و طیف
- ۷.۶ طول عمر حالت‌های برانگیخته
- ۸.۶ تابش‌های برانگیخته و لیزرها

### فعالیت یادگیری

- مفهوم کوانتش تکانهٔ زاویه‌ای را توضیح دهد.
- اعداد کوانتمی و جایگاه هر یک در اتم را بیان کند.
- توضیح دهد که چگونه چگالی احتمال جای مدارهای خوش تعریف را می‌گیرد.
- ترازهای انرژی اتم‌های چندالکترونی را با استفاده از شکل توصیف کند.
- اصل طرد پائولی را بیان کند. توضیح دهد چگونه از این اصل برای توصیف آرایش الکترونی استفاده می‌شود.
- توضیح دهد مدل کوانتمی چگونه جدول مندلیف را تبیین می‌کند.
- سازوکار برانگیختگی اتم را بیان کند.
- جذب و گسیلش نور در اتم‌ها را بیان کند.

### تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده.



- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده.
- گزارشی تهیه کند درباره نحوه کار لیزر.

## فصل ۷: فیزیک هسته‌ای

- ۱.۷ ساختار هسته
- ۲.۷ پایداری هسته
- ۳.۷ نیروی قوی
- ۴.۷ مدل پوسته
- ۵.۷ تابش و رادیواکتیویته
- ۶.۷ سازوکار واپاشی هسته‌ای
- ۷.۷ کاربردهای زیست‌شناختی فیزیک هسته‌ای

## فعالیت یادگیری

- مفهوم ایزوتوپ و ایزوبار را بیان کند.
- از روی نمودار پایداری اتم‌ها را بررسی کند.
- مفهوم انرژی پیوندی را بیان کند.
- توضیح دهد چرا نیروی قوی وجود دارد.
- رادیواکتیویته و مفهوم نیمه‌عمر هسته را بیان کند.
- سه نوع واپاشی هسته‌ای را بیان کند.
- مفهوم روز تابش و اهمیت آن را بیان کند.

## تکالیف عملکردی

- حل مسائل و پاسخ به پرسش‌های تعیین شده.
- طراحی پرسش و مسأله براساس مفاهیم و مباحث نظیر آن چه در کتاب آمده.
- گزارشی تهیه کند درباره کاربرد پرتوهای رادیواکتیو.

## ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

فیزیک پایه ۴ شامل مفاهیم و مباحثی است که نه تنها ارتباط مستقیمی با زندگی روزمره ندارد، بلکه به دلیل مطالعه پدیده‌هایی که به طور معمول در طبیعت دیده نمی‌شوند، به دور از عادات ذهنی ما هستند. این موضوع تدریس و یادگیری این درس را با چالش‌هایی متفاوت از تدریس و یادگیری فیزیک‌های پایه قبلی مواجه می‌کند. به نظر می‌رسد یکی از راهکارهای مؤثر برای تسهیل یادگیری تأکید بر جنبه‌هایی است که نحوه کار فیزیک/علم را نشان می‌دهد. مثلاً این که چگونه در فیزیک مدل‌سازی می‌کنیم یا نظریه می‌سازیم. در این خصوص، پرداختن به مسائل و پرسش‌هایی که فیزیک کلاسیک در تبیین آن‌ها ناکام بود و نشان دادن موفقیت مدل‌ها و نظریه‌های ارائه شده در نسبت و کوانتوم به درک و مفهومش بهتر مفاهیم و مباحث این درس کمک می‌کند. استفاده از راهبرد پرسشگری، کمک به شاگردان برای تحلیل روابط، نمودارها، و این که داده‌های تجربی چگونه با پیش‌بینی‌های نظری می‌خوانند، به یادگیری مؤثر و





عمیق کمک می‌کند. همانند دروس دیگر فیزیک، حل مسأله، به دلیل ایجاد ارتباط بین مفاهیم و مباحث، یکی از پایه‌های اصلی یاد گرفتن فیزیک است. همراه با آن، خواستن از شاگردان برای طراحی سؤال و مسأله باعث تمرین متفاوتی و مؤثری برای ایجاد این ارتباط است.

#### ۴. منابع آموزشی

منبع برای مدرس

منبع اصلی:

Physics for Scientists and Engineers (Fourth Global Edition); Randal D. Knight; Pearson; ۲۰۱۲

منابع فرعی

فیزیک؛ دیوید هالیدی، رابرت رزنیك، ... (از این کتاب چندین ترجمه هست. ترجمه از آخرین ویرایش توصیه می‌شود.

منبع برای دانشجو

منبع اصلی:

فیزیک؛ دیوید هالیدی، رابرت رزنیك، ... (از این کتاب چندین ترجمه هست. ترجمه از آخرین ویرایش توصیه می‌شود.

منبع فرعی

Physics for Scientists and Engineers (Fourth Global Edition); Randal D. Knight; Pearson; ۲۰۱۲

#### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنیاز در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** از طریق ارزشیابی تکالیف عملکردی و گرفتن امتحان‌های میان ترم. تخصیص نمره به تشخیص مدرس

**ارزشیابی پایانی:** بسته به تشخیص مدرس و براساس امتحان‌های میان ترم، این امتحان می‌تواند بخش پایانی تدریس را شامل شود. در این صورت، امتحان‌های میان ترم را باید جزو ارزشیابی‌های پایانی تلقی کرد.

**ارزشیابی پوشه کار:** این پوشه شامل تکالیف عملکردی شاگرد می‌شود. می‌توان بخشی از آن را به میزان مراجعه شاگرد به معلم برای رفع اشکال اختصاص داد. این کار می‌تواند مشوقی باشد برای این که شاگرد مطالعه مستقل را یاد بگیرد.



## سرفصل درس «آزمایشگاه فیزیک پایه ۴»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

نخستین بار در قرن هفدهم گالیله به منظور تأیید قوانین فیزیکی استفاده از آزمایش را پیشنهاد داد و برای نشان دادن درستی و نادرستی تعدادی از قوانین فیزیک آزمایش‌هایی را هم انجام داد. از این زمان به بعد انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی یکی از ویژگی‌های متمایز علوم تجربی نسبت به سایر علوم شد. آزمایشگاه مکانی برای مشاهده، امتحان، آزمایش دانش و اطلاعات علمی و محیطی منحصر به فرد برای آموزش و یادگیری علوم تجربی است. در آزمایشگاه فیزیک پایه ۴ فرصتی فراهم می‌شود تا دانشجو معلمان پدیده‌ها و قوانین فیزیک مدرن را به لحاظ تجربی بیازمایند و در این مسیر با ماهیت علم فیزیک بیشتر آشنا شوند.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک پایه ۴ نام درس به انگلیسی: General Physics Laboratory ۴
نوع درس: عملی	
تعداد واحد: ۱	
تعداد ساعت: ۳۲	
شایستگی کلیدی: موضوعی	
پیش‌نیاز: فیزیک پایه ۴	
استاد متخصص برای تدریس: دکتری فیزیک	<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- با مهارت‌های فرایندی و روش‌های اندازه‌گیری در زمینه فیزیک جدید آشنا شود؛</li><li>- پدیده‌ها و قوانین فیزیکی که در درس فیزیک پایه ۴ به صورت نظری آموخته است را به لحاظ تجربی با استفاده از اندازه‌گیری کمیت‌ها به کار ببندد و مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد؛</li><li>- با استفاده از پدیده‌ها و قوانین فیزیکی که به لحاظ تجربی آموخته است برای حل و آموزش مسائل مختلف در این حوزه راه حل‌های تجربی ابداع کند یا راه حل‌های موجود را به کار ببندد.</li></ul>

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

آزمایش اول: آزمایشگاه میلیکان.

آزمایش دوم: تعیین بار به جرم الکترون.

آزمایش سوم: آزمایش فرانک هرتز.

آزمایش چهارم: پدیده فوتو الکتریک و تعیین ثابت پلانک.

آزمایش پنجم: مشاهده طیف هیدروژن و تعیین ثابت ریدبرگ.

آزمایش ششم: آزمایش کامپتون با اشعه ایکس.

آزمایش هفتم: اثر زیمن.

آزمایش هشتم: مطالعه و بررسی یونیزاسیون گاز بر حسب فشار.



آزمایش نهم: آزمایش اشتراک گرلاخ.

آزمایش دهم: تابش جسم سیاه.

آزمایش یازدهم: پراکندگی راترفورد.

آزمایش دوازدهم: اثر هال.

آزمایش سیزدهم: اثر یونیزاسیون اشعه ایکس.

آزمایش چهاردهم: جذب اشعه ایکس.

آزمایش پانزدهم: آزمایش کامپتون با اشعه ایکس.

آزمایش شانزدهم: بررسی طیف انرژی ذرات بتا.

### تکالیف یادگیری و عملکردی:

- مشارکت در اجرای آزمایش ها
- رعایت نظم و مقررات و اصول ایمنی در حین انجام آزمایش
- ثبت مشاهدات در طول آزمایش و ارائه نتیجه نهایی
- تهیه گزارش کار و تحلیل نتایج

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

- می توان جهت آشنایی بیشتر با روش کارهای آزمایشگاهی و جنبه های فنی و نرم افزاری از نرم افزارهایی مانند *phET* استفاده کرد.
- مطالعه دستور کار و مبانی نظری آزمایش قبل از کلاس
- فراهم کردن فرصت یادگیری مستقیم (توضیح مفاهیم و رسم اشکال و استفاده از اسلایدهای آموزشی و مشاهده انیمیشن های آموزشی)
- مشارکت دانشجویان در اجرای آزمایش و تحلیل نتایج
- ارائه فعالیت های یادگیری و عملکردی برای درک عمیق تر مباحث

### ۴. منابع آموزشی

منبع اصلی: دستور کار آزمایشگاه

منابع فرعی:

۱- قرآن نویس، محمود و امین پور پرویز. ۱۳۸۷. آزمایش های فیزیک، انتشارات فاطمی.



## ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیش‌نیاز در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** این ارزشیابی بر اساس بازخوردهای داده شده به عملکرد دانشجو در تکالیف یادگیری پیش‌بینی شده و مشارکت در فعالیت‌ها در طول نیمسال تحصیلی صورت می‌گیرد.

**ارزشیابی پایانی:** ارزشیابی این درس می‌تواند با توجه صلاحدید مدرس مربوطه به دو صورت زیر انجام پذیرد:

- طراحی، چیدمان و انجام محاسبات یک آزمایش متناسب با ابزار موجود در آزمایشگاه و سرفصل‌های تدریس شده در طی ترم برای حل یک مسئله
- تهیه و تدارک ایستگاه‌های آزمایشگاهی به منظور ارزشیابی مهارت‌های فرایندی آموخته شده در طی ترم

**ارزیابی پوشه کار:** کلیه تکالیف در پوشه توسعه حرفه‌ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه ریزی برای آموزش‌های بعدی و نیز دفاع از توانایی‌های حرفه‌ای در پایان دوره قرار می‌گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می‌شود.

**نکته:** تقسیم‌بندی نمره کل این درس بنا به صلاحدید مدرس و با توجه به ارزشیابی‌هایی که ایشان از دانش علمی کاربردی و مهارت‌های فرایندی انجام داده‌اند صورت می‌پذیرد.



## سرفصل درس «شیمی عمومی»

### ۱. معرفی درس و منطق آن

علم شیمی در واقع مطالعه رابطه میان ساختار و خواص مواد است. علم شیمی به تحقیق درباره تغییرات انرژی همراه با تغییرات مواد نیز می‌پردازد. موضوع اصلی درس شیمی، بررسی عناصرها و اتم‌ها، ترکیب‌های شیمیایی و استوکیومتری، محاسبه‌های کمی در واکنش-های شیمیایی، گازها و گرماشیمی، ساختار اتمی و مولکولی، آرایش الکترونی و خاصیت دوره‌ای، پیوند یونی و کووالانسی محلول‌ها و جامدها و مایع‌ها، آرایش هندسی مولکولی و نظریه پیوند شیمیایی است.

یادآوری مفاهیم پایه‌ای شیمی برای ایجاد هماهنگی میان فراگیرانی که از مراکز آموزشی متعدد آمده‌اند و با شیوه‌های گوناگونی آموزش دیده‌اند، همچنین سازماندهی آموخته‌های آن‌ها برای آغاز تحصیلات دانشگاهی از جمله مهم‌ترین رسالت‌های این درس به شمار می‌آید. تقویت نگاه علمی به پدیده‌های شیمیایی و ایجاد انگیزه به یادگیری ژرف‌تر و کاربردی‌تر مفاهیم شیمی، می‌تواند در قوت بخشیدن به حرکت پرشور دانشجویان در یادگیری درس شیمی و به‌ویژه ضرورت تلاش هدف‌مند برای گسترش آموزش آن، در همین درس کلید بخورد.

نام درس به فارسی: شیمی عمومی	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: General chemistry	نوع درس: نظری
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>  - با درک و فهم تعاریف، معنا و مفهوم پارامترها و متغیرهای درس (شامل بررسی عناصرها و اتم‌ها، ترکیب‌های شیمیایی و استوکیومتری، محاسبه‌های کمی در واکنش‌های شیمیایی، گازها و گرماشیمی، ساختار اتمی و مولکولی، آرایش الکترونی و خاصیت دوره‌ای، پیوند یونی و کووالانسی محلول‌ها و جامدها و مایع‌ها، آرایش هندسی مولکولی و نظریه پیوند شیمیایی)، به درک ژرف‌تر و کاربردی‌تری از آن‌ها خواهند رسید.  - افزون بر یافتن انگیزه‌ای دوجندان به یادگیری شیمی، قادر به تشکیل ساختار فرضی از مطالب علمی، ایجاد ارتباط بین مفاهیم و پارامترهای در ساختار، یافتن قوانین و معادلات گردیده و با یافتن مهارت در درک و استفاده از قوانین و معادلات در حل مسائل و کاربردی کردن توانمند شوند.	تعداد واحد: ۳
	تعداد ساعت: ۴۸
	شایستگی کلیدی: موضوعی
	پیش‌نیاز: -
	استاد متخصص برای تدریس: دکتر شیمی

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

#### فصل اول: ماهیت شیمی

- روش علمی
- مهارت‌های فرایندی علوم تجربی



- ماده و خواص آن
- تغییر شیمیایی و خواص شیمیایی
- تقسیم بندی مواد
- روش های جداسازی
- مشاهده کمی و کیفی
- اندازه گیری، دقت و صحت، ارقام بامعنی، یکاهای اصلی و فرعی، تبدیل یکاها، معرفی مقیاس نانو

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- درک شهودی مواد و انواع آن.
- درک اعداد با معنی و یکاهای آن.

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل.
- درک تفاوت خواص فیزیکی و شیمیایی.
- درک تفاوت مشاهده کمی و کیفی.

## فصل دوم: عناصرها و اتمها

- نظریه اتمی دالتون، الکترون، پروتون، نوترون، هسته اتم، نمدهای اتمی، عدداتمی جدول مندلیف، ایزوتوپها و اوزان اتمی

### و اهمیت آن، مدل اتمی و ساختار اتمینظریه تئولتلتلنتر دطر ذ فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- درک مفاهیم پایه ای شیمی

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل.

## فصل سوم: ترکیب های شیمیایی و استوکیومتری

- ترکیب های مولکولی، نام گذاری ترکیب های دوتایی
- ترکیب های یونی، نام گذاری ترکیب های یونی
- ترکیب درصد عناصرهای یک ترکیب، تجزیه عنصری
- فرمول تجربی و مولکولی، محاسبه عدد آووگادرو و جدول دوره ای عناصرها، فراوانی عناصرها

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- درک مفاهیم ترکیب های یونی، ترکیب های مولکولی و فرمول تجربی و مولکولی



### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل.

### فصل چهارم: محاسبه های کمی در واکنش های شیمیایی

- معادله های شیمیایی، قانون پایستگی جرم
- موازنه معادله های شیمیایی، محاسبه مقدار واکنش دهنده (ها) یا فراورده (ها) در واکنش های کامل
- درصد خلوص، واکنش دهنده محدود کننده، بازده واکنش

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- درک مفاهیم معادله های شیمیایی، قانون پایستگی جرم و درصد خلوص

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل.

### فصل پنجم: واکنش های شیمیایی

- واکنش های جابه جایی و سری واکنش پذیری
- اسید- باز، اکسایش-کاهش
- غلظت مولی در محلول های آبی
- سنجش حجمی و رسوب سنجی

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل.

### فصل ششم: گازها

- فشار گاز و اندازه گیری آن
- قوانین تجربی گازها (شارل، بویل و آووگادرو)، قانون گازهای ایده آل
- محاسبه های کمی در واکنش های گازی، مخلوط گازها و فشاربخار جزیی، چگالی گازها، نظریه جنبشی گازها و گازهای حقیقی

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.

### تکالیف عملکردی:



- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.

### فصل هفتم: گرمایشی

- انرژی و یکه‌های آن، دما، گرما، قانون پایستگی انرژی، ظرفیت گرمایی، گرمای واکنش، آنتالپی و تغییر آن، اندازه‌گیری گرمای واکنش (گرماسنجی)
- آنتالپی‌های استاندارد فیزیکی، آنتالپی‌های استاندارد شیمیایی
- قانون هس، انرژی و منابع آن، انواع سوخت، سوخت‌های صنعتی، سوخت سبز و انرژی‌های نو (انرژی خورشیدی، سلول‌های سوختی، هیدروژن)

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.

### فصل هشتم: ساختار اتمی و مولکولی

- ماهیت موجی نور، طیف الکترومغناطیس، معادله پلانک، مدل اتمی بور
- طیف نشری خطی، طیف جذبی خطی، انواع انتقال‌های الکترونی و انرژی آن‌ها و پدیده فوتوالکتریک
- مکانیک کوانتومی و اعداد کوانتومی، اصل عدم قطعیت هایزنبرگ
- مدل شرودینگر و تابع موج، انواع اوربیتال‌ها، میکروسکوپ پیمایشی و مشاهده اتم

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.

- درک مفهوم ماهیت موجی نور، طیف الکترومغناطیس، معادله پلانک، مدل اتمی بور
- درک مفهوم طیف نشری خطی، طیف جذبی خطی، انواع انتقال‌های الکترونی و انرژی آن‌ها و پدیده فوتوالکتریک
- درک مفهوم اصل عدم قطعیت هایزنبرگ
- مدل شرودینگر و تابع موج، انواع اوربیتال‌ها، میکروسکوپ پیمایشی و مشاهده اتم

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.
- کاربرد مدل شرودینگر و تابع موج، انواع اوربیتال‌ها در حل انواع مسائل

### فصل نهم: آرایش الکترونی و خاصیت دوره‌ای

- اسپین الکترون و اصل طرد پائولی





- انرژی زیر لایه‌ها و اصل آفبا، بار موثر هسته
- قاعده هوند، آرایش الکترونی عنصرهای اصلی و واسطه، خواص دوره‌ای عنصرها، جدول مندلیف و پیش‌بینی‌های آن، تاریخچه جدول دوره‌ای عنصرها

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- درک مفاهیم اسپین الکترون و اصل طرد پائولی
- درک مفاهیم انرژی زیر لایه‌ها و اصل آفبا، بار موثر هسته
- درک مفاهیم قاعده هوند، آرایش الکترونی عنصرهای اصلی و واسطه

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.

### فصل دهم: پیوند یونی و کووالانسی

- تشکیل پیوند یونی، قاعده هشت‌تایی، آرایش الکترونی یون‌ها، شعاع یونی، شبکه بلور، انرژی شبکه، سلول واحد
- پیوند کووالانسی، الکترونگاتیوی و قطبیت پیوند، آرایش الکترون-نقطه لوویس، نقض قاعده هشت‌تایی، بار قراردادی، ساختار رزونانسی، طول پیوند، مرتبه پیوند، انرژی پیوند

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- تکمیل جدول مقایسه ای مولکول‌های مختلف از نظر هیبریداسیون
- تشخیص انواع جامدات بلوری و ترسیم پیوند‌های آن‌ها

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.
- تهیه گزارشی از اجسام دارای پیوند‌های فوق و تحلیل رابطه‌ی بین ساختمان و نوع پیوند.

### فصل یازدهم: آرایش هندسی مولکولی و نظریه پیوند شیمیایی

- نظریه پیوند ظرفیت، هیبرید شدن، مدل دافعه جفت الکترون‌های لایه ظرفیت (مدل قلمرو الکترونی)، شکل مولکول‌ها
  - گشتاور دوقطبی پیوند و قطبیت مولکول‌ها، نظریه اوربیتال مولکولی، نمودار ترازهای انرژی برای مولکول‌های دو اتمی
- جور- هسته و ناجور- هسته، خاصیت پارامغناطیسی اکسیژن و واکنش‌پذیری آن

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.



- درک مفاهیم نظریه پیوند ظرفیت، هیبرید شدن، مدل دافعه جفت الکترون‌های لایه ظرفیت (مدل قلمرو الکترونی)، شکل مولکول‌ها
- درک مفاهیم گشتاور دوقطبی پیوند و قطبیت مولکول‌ها، نظریه اوربیتال مولکولی، نمودار ترازهای انرژی برای مولکول‌های دو اتمی جور- هسته و ناجور- هسته، خاصیت پارامغناطیسی اکسیژن و واکنش پذیری آن

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.

### فصل دوازدهم: جامدها و مایع‌ها

- خواص جامدها و مایع‌ها، نمودار فاز، انتقال فاز، دگرشکل‌ها
- نیروهای بین مولکولی، کشش سطحی و گرانروی، انواع جامدها (مولکولی، یونی، شبکه‌ای)
- تعیین ساختار بلوری، رساناها و نیمه رساناها، آلیاژها و مواد جدید (سرامیک‌ها و چندسازه‌ها)

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- درک مفاهیم خواص جامدها و مایع‌ها، نمودار فاز، انتقال فاز، دگرشکل‌ها
- درک مفاهیم نیروهای بین مولکولی، کشش سطحی و گرانروی، انواع جامدها (مولکولی، یونی، شبکه‌ای)
- درک مفاهیم تعیین ساختار بلوری، رساناها و نیمه رساناها، آلیاژها و مواد جدید (سرامیک‌ها و چندسازه‌ها)

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.

### فصل سیزدهم: محلول‌ها

- محلول و ویژگی‌های آن، انواع محلول‌ها، انحلال پذیری و فرآیند انحلال
- اثر دما و فشار بر انحلال پذیری مواد، غلظت محلول‌ها، خواص کولیگاتیو
- فشار بخار، کاهش فشار بخار محلول، افزایش نقطه جوش و کاهش نقطه ذوب محلول‌ها
- اسمز، تعیین جرم مولی، کلویدها و ویژگی آن‌ها، مواد موثر سطحی و کاربرد آن‌ها

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- تکمیل جدول مربوط به انواع محلول و خواص آن‌ها
- تعیین جهت حرکت مواد با کمک گرفتن از قوانین اسمز
- تکمیل جدول عوامل مؤثر در حلالیت
- پرسش و پاسخ و تکمیل برگه ی سوال

### تکالیف عملکردی:



- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.
- تهیه گزارش از انواع محلول و نقش اسمز در پدیده‌های فیزیکی.

### ۳. راهبردهای آموزش و یادگیری

تلاش اصلی علوم تجربی توصیف رخداد‌های طبیعی به شکل ساده و قابل فهم است. در علم شیمی این تلاش شامل مشاهده پدیده‌های طبیعی، ربط دادن این مشاهدات به نظریه‌های از پیش اثبات شده و در نهایت ارائه یک مدل برای این مشاهدات است. هدف اولیه از ارائه مدل، امکان استفاده از مشاهدات فعلی برای درک تجربیات جدید است. بنابراین مفیدترین مدل‌ها به صورت ریاضی بیان می‌شوند، به گونه‌ای که توصیف کمی تجربیات نو را بتوان به اختصار و با کمک قوانین شناخته شده انجام داد؛ یکی از اهداف مهم آموزش استدلال همراه با موقعیت‌های چالش برانگیز به دانشجویان از طریق اصول بنیادی شیمی در یک راه حل است. مسائل نمونه‌ای انتخاب شوند که نشان دهد چگونه می‌توان مسئله‌ها را به جای عددگذاری سریع در معادله و بدون توجه به معانی معادله، به طور استدلالی حل نماید. حل این مسائل سبب تقویت مهارت دانشجویان شود.

در جهت یادگیری درس شیمی توسط دانشجو معلم به او فهمانده شود که بهترین راه مطالعه مباحث آن است بعد از خواندن هر مبحث توقف کرده و درباره مثال‌های حل شده در کتاب تفکر شود و بدون کمک کتاب دوباره حل شود. معنای هر پارامتر و متغیر در هر مسئله به خوبی فهمیده شده و نحوه ارتباط بین مفاهیم و پارامترها درک شود.

### ۴. منابع آموزشی

موریتیم، چارلز (آخرین چاپ). شیمی عمومی ۱. ترجمه دکتر عیسی یآوری. تهران: انتشارات مرکز نشر دانشگاهی

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری

**ارزشیابی ضمن نیمسال:** ارزشیابی ضمن نیمسال برای اطمینان از پیشرفت مناسب یادگیری انجام می‌رود و دستاورد آن جهت ارزشیابی نهایی بکار گرفته می‌رود.

**ارزشیابی تکالیف دانشجو معلمان:** بررسی عملکرد و ارزشیابی تکالیفی که در قالب پرسش، تمرین، مسئله و تحقیق از مطالب درسی بر اساس ملاک‌ها و سطوح سه گانه به منظور فعالیت در خارج از محیط کلاس به دانشجو داده شده و نیز بررسی عملکرد وی در سنجش‌های حضوری در داخل کلاس را در بر می‌گیرد.

**ارزیابی عملی تدریس:** ارزشیابی انجام تدریس متون با تشخیص استاد توسط دانشجو معلمان در تدریس مطالب سطوح سه گانه

**ارزیابی اقدام پژوهشی:** استاد در مواردی که مصلحت بداند، اجازه می‌دهد تا دانشجویان بر اساس بازخوردهای او به کار پژوهشی پرداخته و گزارش تهیه و ارائه کنند.

**ارزشیابی پایانی:** ارزشیابی پایانی در درس شیمی یک در قالب یک آزمون مکتوب پایانی صورت می‌گیرد که در آن دانشجویان یادگیری‌ها و تجارب خود از مطالعه منابع و مباحثات کلاس درس را بر اساس سطوح سه گانه و پرسش‌های استاد، ارائه می‌کنند.

**تذکر:** اختصاص نمره به ارزشیابی‌های مختلف با توجه به نظر مدرس مربوطه و شرایط کلاس و دوره انجام می‌پذیرد.



## ۱. معرفی درس و منطق آن:

درک پدیده‌های زیستی در بنیادی‌ترین شکل آن یعنی در حد یاخته و مولکول‌های سازنده آن مفهوم پیدا می‌کند. معلم می‌تواند ضمن ایجاد شناخت نسبت به یاخته، بافت‌ها، اندام‌ها، دستگاه‌های بدن و ساختار و عملکرد آنها، علاوه بر ایجاد آگاهی از بدن موجودات زنده، فیزیولوژی اجزای مختلف بدن را در شرایط متفاوت مقایسه کند و رفتارهای آگاهانه‌ای را در جهت حفظ سلامت ساختار و عملکرد آنها طرح‌ریزی کند. شناسایی ساختار و عملکرد دستگاه‌های بدن و اطلاع از ویژگی‌های ژنتیکی، تاثیر عوامل تغذیه‌ای بر سلامت بدن و راه‌های درست برخورد با عوامل زنده و غیر زنده محیطی می‌تواند به وی در پرورش و آموزش رفتارهای سالم کمک کند. از سوی دیگر با بررسی عوامل محیطی موثر بر زیست کره و ارزیابی اثر انسان بر محیط، راهکارهای لازم جهت ارتباط موثر مناسب را در حفظ جانداران و محیط زیست مورد بررسی قرار دهد و در این راستا تا آنجا پیش برود که بتواند فعالیت‌ها و آزمایش‌های هدفمندی را به ویژه در مباحث مشترک بین زیست شناسی و فیزیک طراحی و دانش‌آموزان را در اجرای آن هدایت کند.

نام درس به فارسی: زیست شناسی عمومی	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: General Biology	نوع درس: نظری
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	<b>تعداد واحد: ۲</b>
۱. یاخته و ساختار و عملکرد آن را به عنوان واحد سازنده و عملکردی بدن موجود زنده بشناسد	<b>تعداد ساعت: ۳۲</b>
۲. ارتباط بین اجزای یاخته و عملکردهای هر یک را بر اساس نقش و ضرورت حضور در یاخته شناسایی کند	<b>شایستگی کلیدی: موضوعی</b>
۳. اهمیت فرایندهای یاخته‌ای را در حفظ حیات گزارش کند.	<b>پیش‌نیاز: -</b>
۴. نظریه تکامل، انتخاب طبیعی و چگونگی تشکیل یاخته و موجودات زنده را مورد ارزیابی قرار دهد	<b>استاد متخصص برای تدریس:</b>
۵. با عملکرد و ساختار دستگاه‌های مختلف بدن آشنا شود	<b>دکتری زیست شناسی</b>
۶. ژن‌ها را از نظر ساختار و عملکرد شناسایی و عوامل موثر در تغییرات ژنتیکی را بررسی کند	
۷. موجودات بیماری‌زا و اثر آنها را بر بدن انسان و بر محیط شناسایی کند	
۸. چگونگی تعامل جانداران با هم و با محیط و اثر فعالیتهای انسانی بر زیست‌کره را مورد ارزیابی قرار دهد	
۹. با شناخت عوامل موثر بر تغذیه، رفتارهای تغذیه‌ای سالم را ترویج دهد.	

## ۲. فرصت یادگیری محتوای درس و ساختار آن:

### فصل اول: یاخته و بافت

- ساختار یاخته و تقسیم بندی انواع آن
- ترکیب شیمیایی یاخته
- رابطه ساختار و عمل در یاخته‌های تخصص یافته
- یاخته و بافت‌های جانوری



## فعالیت یادگیری

- بررسی اسلایدها و تصاویر از یاخته و اجزای آن
- شناسایی و مشاهده میکروسکوپی یاخته و اجزای قابل مشاهده آن
- ترسیم بخش‌های مختلف یاخته و اندامک‌های آن

## تکالیف عملکردی

- مدل سازی از یاخته و اجزای آن
- تهیه پاورپونت آموزشی مرتبط با موضوع
- ترسیم نقشه مفهومی از ارتباط ساختاری و عملکردی اندامک‌ها
- تکمیل جداول مقایسه ای از اجزا و عملکرد هر یک از اندامک‌های یاخته
- شناسایی بافت‌های مختلف بر اساس اسلایدها و نمونه‌های میکروسکوپی

## فصل دوم : مولکول‌های اطلاعاتی

- نوکلئیک اسیدها
- همانندسازی، رونویسی و پروتئین سازی
- انتقال اطلاعات در نسل‌ها
- تغییر در اطلاعات وراثتی
- بیان ژن‌ها

## فعالیت یادگیری

- بررسی مولکول‌های DNA و RNA
- مشاهده تصاویر انیمیشن از مراحل همانندسازی، رونویسی، ترجمه و بیان ژن‌ها

## تکالیف عملکردی

- مدل سازی از ماده ژنتیک
- تهیه پاورپونت آموزشی مرتبط با موضوع
- ترسیم نقشه مفهومی
- تکمیل جداول مقایسه ای از مولکول‌های اطلاعاتی و ساختار و عمل آن‌ها

## فصل سوم : تقسیم یاخته

- کروموزوم
- تقسیم میتوز
- میوز و تولید مثل جنسی

## فعالیت یادگیری

- بررسی مولکول‌ها و تصاویر ساختار کروموزوم و تقسیم یاخته
- مشاهده تصاویر انیمیشن از مراحل تقسیم میتوز و میوز

## تکالیف عملکردی



- مدل سازی از ساختار کروموزوم و مراحل تقسیم
- تهیه پاورپوینت آموزش مرتبط با موضوع
- تکمیل جداول مقایسه ای از مراحل تقسیم میتوز و میوز و وقایع هر مرحله

## فصل چهارم: ساختار و کار بدن آدمی

### دستگاه گوارش

- سازوکار دستگاه گوارش در انسان (اجزاء، ویژگی ها و عملکرد بخش های مختلف لوله گوارش و غدد ضمیمه گوارشی)
- مکانیسم جذب مواد
- تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

### دستگاه تنفس

- سازوکار دستگاه تنفس در انسان (اجزاء، ویژگی ها، عملکرد)
- حرکات تنفسی دم و بازدم و مکانیسم آن
- تهویه ششی
- تنظیم فعالیت دستگاه تنفس

### دستگاه دفع ادرار

- سازوکار دستگاه دفع ادرار در انسان (اجزاء، ویژگی ها، عملکرد)
- هم ایستایی و کلیه ها
- فرایند تشکیل ادرار و تخلیه آن
- تنظیم فعالیت دستگاه دفع ادرار

### دستگاه گردش خون

- سازوکار دستگاه گردش خون در انسان (اجزاء، ویژگی ها، عملکرد)
- ساختار بافتی قلب و چرخه ضربان قلب
- رگ های خونی (ساختار و عملکرد)
- خون (انتقال گازهای تنفسی، دفاع و انعقاد)

### دستگاه ایمنی

- عوامل بیماریزا (ویروس ها، باکتری ها و ...)
- دفاع غیر اختصاصی در انسان (اجزاء، ویژگی ها، عملکرد)
- دفاع اختصاصی در انسان (اجزاء، ویژگی ها، عملکرد)

### دستگاه عصبی

- سازوکار دستگاه عصبی در انسان (اجزاء، ویژگی ها، عملکرد)
- یاخته های بافت عصبی (اجزاء، ویژگی ها، عملکرد)
- ساختار دستگاه عصبی (دستگاه عصبی مرکزی و محیطی) در انسان

### دستگاه حسی

- سازوکار دستگاه حسی در انسان (اجزاء، ویژگی ها، عملکرد)
- گیرنده های حسی (انواع، ویژگی ها، عملکرد)



- حواس پیکری و حواس ویژه (اجزاء، ویژگی ها، عملکرد)

### **دستگاه حرکتی**

- سازوکار دستگاه حرکتی در انسان (اجزاء، ویژگی ها، عملکرد)
- استخوان ها و اسکلت
- ماهیچه و حرکت

### **دستگاه درون ریز**

- سازوکار دستگاه درون ریز در انسان (اجزاء، ویژگی ها، عملکرد)
- ارتباط شیمیایی با پیکهای شیمیایی کوتاهبرد و دوربرد
- غده های درون ریز بدن (اجزاء، ویژگی ها، عملکرد)

### **دستگاه تولید مثل**

- سازوکار دستگاه تولید مثل در انسان (اجزاء، ویژگی ها، عملکرد)
- تشکیل یاخته های جنسی و لقاح
- رشد و نمو جنین

### **فعالیت یادگیری**

- تکمیل برگه های سوالات طراحی شده از عملکرد بخش های مختلف دستگاه های بدن انسان
- بررسی اسلایدهای مرتبط با ساختار و عملکرد هریک از دستگاه های بدن
- ترسیم بخش های مختلف هریک از دستگاه های بدن و اجزای آن

### **تکالیف عملکردی**

- مدل سازی از دستگاه های بدن انسان
- تهیه پاورپوینت آموزش مرتبط با موضوع
- ترسیم نقشه مفهومی برای هر دستگاه به صورت مجزا
- ترسیم نقشه مفهومی برای نشان دادن ارتباط بین دستگاه های مختلف بدن
- تکمیل جداول مقایسه ای از اجزاء و عملکرد هر دستگاه

### **فصل پنجم: بوم شناسی**

- گونه ها، جمعیت ها و اجتماعات زیستی
- الگوهای رشد در جمعیت ها
- عوامل زنده و غیرزنده موثر بر اکوسیستم
- روابط غذایی بین موجودات زنده
- اثر فعالیتهای انسانی بر محیط زیست

### **فعالیت یادگیری**

- تکمیل جداول مربوط به روش های مطالعه و بررسی بوم سازگان
- تکمیل جداول مقایسه روش های کسب انرژی در عوامل زنده

### **تکالیف عملکردی**

- ترسیم نقشه مفهومی برای بوم سازگان، اجزای آن و ارتباط بین سطوح مختلف



- ترسیم تعدادی شبکه غذایی
- تهیه گزارش از تغییر بوم سازگان یک منطقه و بررسی دلایل آن
- تحلیل مدل های رشد و الگوی پراکنش جمعیت ها

### **فصل ششم: تکامل ( فرگشت)**

- تکامل موجودات زنده و نظریه ها
- انتخاب طبیعی

### **فعالیت یادگیری**

- بررسی کلیدهای شناسایی مربوط به انواع موجودات زنده و رده بندی آنها

### **تکالیف عملکردی**

- ترسیم نقشه مفهومی از ارتباط بین جانداران در سطوح مختلف در روند تکامل
- ترسیم درخت تبار زایشی

### **۳. راهبردهای تدریس و یادگیری**

با توجه به تعداد محدود جلسات و حجم مطالب بهترین روش تدریس مستقیم است. برای فعال کردن دانشجو می توان از پرسش و پاسخ استفاده کرد. قبل از تدریس فراهم کردن شرایطی که ضمن آن دانشجویان بتوانند درباره دانسته های خود صحبت کنند باعث می شود که روند تدریس بهتر پیش برود. برای تدریس این درس این پتانسیل وجود دارد که در صورت وجود تجهیزات رایانه ای از آن ها بهره گرفته شود.

### **۴. منابع آموزشی**

#### **منبع اصلی:**

- فیزیولوژی پزشکی گایتون و هال، نویسنده : آرتور سی گایتون ، جان انی هال، جدیدترین چاپ

#### **منابع فرعی:**

- زیست شناسی کمپبل، نویسنده: پروفیسور نیل آلیسون کمپبل، ترجمه انتشارات خانه زیست شناسی، جدیدترین چاپ
- زیست شناسی سولومون، نویسنده: پروفیسور الدرا سولومون ، ترجمه انتشارات خانه زیست شناسی، جدیدترین چاپ
- زیست شناسی عمومی ( برای دانشجویان غیر رشته زیست شناسی)، انتشارات دانشگاه پیام نور، جدیدترین چاپ

### **۵. راهبرد های ارزشیابی یادگیری**

- ارزشیابی پایانی: آزمون مباحث نظری: (۱۰نمره)
- ارزشیابی تکوینی: عملکرد دانشجو در فعالیت های یادگیری پیش بینی شده و مشارکت در فعالیت ها: (۵نمره)
- ارزشیابی پوشه کار: مجموعه تکالیف عملکردی: (۵نمره)





## ۱. معرفی درس و منطق آن:

فیزیک علمی است که قوانین حاکم بر جهان طبیعت را بصورت مدون بیان می کند. بنابراین برای ارائه این قوانین به صورت معادلات و روابط ریاضی، لازم است که یک فیزیکدان با اصول و قوانین اساسی ریاضی آشنا باشد. اگر تاریخچه پیدایش علوم را مورد توجه قرار دهیم، خواهیم دید که فیزیک و ریاضی معمولاً پا به پای هم گسترش و رشد یافته اند و اکثر فیزیکدانان قدیمی، ریاضیدان نیز بوده اند. به عنوان مثال می توان به نیوتن، گالیله، گاوس، انیشتین، لاگرانژ و دیگران اشاره کرد. کمیت های فیزیکی در ریاضی با اعداد، بردارها، ماتریس ها و تانسورها نمایش داده می شوند. در درس ریاضی فیزیک ۱، دانشجو معلم با قوانین حاکم بر بردارها، ماتریس ها و تانسورها جهت آمادگی برای مطالعه این کمیت ها در شاخه های مختلف فیزیک آشنا می شود.

نام درس به فارسی: ریاضی فیزیک ۱	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: <i>Mathematical Methods for Physicists</i> ۱	نوع درس: نظری
پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:	تعداد واحد: ۳
۱- عملیات ریاضی کمیت های فیزیکی در شاخه های مختلف را درک نماید.	تعداد ساعت: ۴۸
۲- روابط ریاضی مطرح شده در دروس مختلف مقطع کارشناسی رشته فیزیک مانند الکترومغناطیس و مکانیک کوانتومی را تجزیه و تحلیل کند.	شایستگی کلیدی: موضوعی
۳- با استفاده از روابط و قوانین حاکم بر کمیت های فیزیکی که در این درس آموخته است، قوانین فیزیکی درس هایی مانند الکترومغناطیس و مکانیک کوانتومی را عمیقاً درک نماید و در حل مسائل روزمره به کار بیند.	پیش نیاز: معادلات دیفرانسیل
	استاد متخصص برای تدریس:
	دکتری فیزیک

## ۲. فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

### فصل اول: دترمینان ها و ماتریس ها

- دترمینان ها
- ماتریس ها

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده در کلاس درس
- حل دستگاه معادلات خطی همگن و غیرهمگن با استفاده از دترمینان
- انجام عملیات جبری مربوط به ماتریس های حقیقی و مختلط
- مشتق گیری از ماتریس ها و توانایی کار با توابع ماتریسی

### تکالیف عملکردی:

- انجام تکالیف پایان فصل
- نوشتن الگوریتم محاسبه دترمینان یک ماتریس  $n \times n$  و محاسبه آن با استفاده از برنامه نویسی رایانه ای

### فصل دوم: آنالیز برداری

- تعریف ها، رهیافت بنیادی



- تعریف های جامع
- ضرب اسکالر یا نقطه ای
- ضرب برداری
- ضرب سه گانه اسکالر، ضرب سه گانه برداری
- گرادیان
- دیورژانس
- تاو
- کاربردهای متوالی گرادیان
- انتگرال گیری برداری
- قضیه گاوس
- قضیه استوکس
- نظریه پتانسیل
- قانون گاوس، معادله پواسون
- قضیه هلمهولتز

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس
- محاسبه گرادیان، کرل و دیورژانس در دستگاه مختصات دکارتی
- نمایش بردار سطح با استفاده از ضرب بردارها
- نمایش حجم با استفاده از ضرب برداری
- نمایش لاپلاسی در دستگاه دکارتی
- به دست آوردن شرایط مرزی در مسائل مختلف (مثلاً الکترومغناطیس) با استفاده از قضایای دیورژانس و استوکس
- اثبات قضیه یکتایی و هلمهولتز
- محاسبه کار نیروهای مختلف

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- درک هموردایی معادلات و ناوردایی کمیت ها
- محاسبه گرادیان، کرل و دیورژانس در دستگاه مختصات کروی و استوانه ای
- نوشتن شکل دیفرانسیلی معادلات ماکسول با استفاده از قضایای آنالیز برداری
- به دست آوردن معادله موج الکترومغناطیسی
- به دست آوردن معادله لاپلاس و پواسون
- اثبات قانون گاوس
- اثبات قضیه هلمهولتز
- درک پایستاری نیروها با استفاده از قضایای آنالیز برداری
- نوشتن اتحادهای برداری با استفاده از روابط برداری که در این فصل آموخته شده است



## فصل سوم: آنالیز برداری در دستگاه منحنی الخط و تعمیم یافته

- مختصات خمیده خط
- عملگرهای برداری دیفرانسیلی
- دستگاه های مختصات خاص-مختصات دکارتی قائم
- مختصات استوانه ای دوار
- مختصات قطبی کروی
- جداسازی متغیرها

### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس
- نوشتن بردار مکان در دستگاه های مختصات دکارتی، کروی و استوانه ای
- محاسبه بردار سرعت در دستگاه های مختصات دکارتی، کروی و استوانه ای
- محاسبه بردار شتاب دستگاه های مختصات دکارتی، کروی و استوانه ای
- نوشتن قانون دوم نیوتون در دستگاه های مختصات دکارتی، کروی و استوانه ای

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- نوشتن بردار المان سطوح مختلف در دستگاه های مختصات دکارتی، کروی و استوانه ای
- نوشتن المان حجم در دستگاه های مختصات دکارتی، کروی و استوانه ای
- حل معادله لاپلاس در دستگاه مختصات دکارتی، کروی و استوانه ای
- حل معادله موج الکترومغناطیسی در دستگاه های مختصات دکارتی، کروی و استوانه ای
- حل معادله شرودینگر در دستگاه های مختصات دکارتی، کروی و استوانه ای
- نوشتن عملگرهای گرادینان، دیورژانس، کرل و لاپلاسی در هر دستگاه مختصات دلخواه
- محاسبه بردارهای مکان، سرعت و شتاب در هر دستگاه مختصات دلخواه

## فصل چهارم: تانسورها و اعمال دیفرانسیلی

- آنالیز تانسوری
- شبه تانسورها و تانسورهای دوگان
- تانسورها در مختصات کلی
- ژاکوبین
- فرم های دیفرانسیلی
- فرم های انتگرالی

### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس
- توانایی کار با تانسورها در دستگاه های مختصات مختلف
- شناسایی انواع تانسورها
- آشنایی با ژاکوبین



### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- توانایی کار با تانسورهای مانند ماند، چندقطبی های الکتریکی و... و استخراج ویژگی های آنها
- درک مفهوم فیزیکی تانسورهای مختلف
- محاسبه ژاکوبین در دستگاه های مختصات مختلف

### فصل پنجم: مسائل ویژه مقداری

- مسائل ویژه مقداری
- معادلات ویژه مقداری
- مسائل ویژه مقدار ماتریسی
- مسائل ویژه مقداری هرمیتی
- قطری کردن ماتریس هرمیتی
- ماتریس های نرمال

### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس
- به دست آوردن ویژه مقدار و ویژه بردارهای هر ماتریس دلخواه
- قطری کردن ماتریس با استفاده از شیوه های مختلف
- شناخت ویژگی های ماتریس نرمال و نحوه کار با آنها

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- رفع تبهگنی ماتریس های مختلف
- قطری کردن ماتریس با استفاده از ماتریس تبدیل
- تشکیل فضای متعامد با استفاده از ویژه بردارهای ماتریس های هرمیتی

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

با توجه به تعداد محدود جلسات و حجم مطالب بهترین روش تدریس مستقیم است. برای فعال کردن دانشجو می توان از پرسش و پاسخ استفاده کرد. قبل از تدریس فراهم کردن شرایطی که ضمن آن دانشجویان بتوانند درباره دانسته های خود صحبت کنند باعث می شود که روند تدریس بهتر پیش برود. برای تدریس این درس این پتانسیل وجود دارد که در صورت وجود تجهیزات رایانه ای از آنها بهره گرفته شود.

### ۴. منابع آموزشی

منبع اصلی:

۱) **Mathematical methods for Physicist, Arfken and Weber** ۱<sup>th</sup> Edition, ۲۰۱۲.

منابع فرعی:

۱) **Mathematical Physics: A modern introduction to its foundation, S. Hassani, Springer, ۱۹۹۹.**

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

ارزشیابی آغازین: به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنهاد در این درس قبل از شروع فعالیت های آموزشی انجام می گیرد.



**ارزشیابی تکوینی:** با پرسش و پاسخ و آزمون‌های کوتاه به منظور اطمینان از فهم مطالب در حین تدریس صورت می‌پذیرد. پاسخ به تکالیف عملکردی هر بخش می‌تواند به عنوان ارزشیابی تکوینی تلقی شود و بخشی از نمره پایانی را به خود اختصاص دهد.

**ارزشیابی پایانی:** با توجه به فعالیت‌های یادگیری هر بخش می‌توان این ارزشیابی را تدارک دید.

**ارزشیابی پوشه کار:** کلیه تکالیف عملکردی بخش‌های مختلف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه‌ریزی برای آموزش‌های بعدی و نیز دفاع از توانایی‌های حرفه‌ای در پایان دوره قرار می‌گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می‌شود.

**تذکر:** اختصاص نمره به ارزشیابی‌های مختلف با توجه به نظر مدرس مربوطه و شرایط کلاس و دوره انجام می‌پذیرد.



## سرفصل درس «ریاضی فیزیک ۲»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

فیزیک علمی است که قوانین حاکم بر جهان طبیعت را بصورت مدون بیان می کند. بنابراین برای ارائه این قوانین به صورت معادلات و روابط ریاضی، لازم است که یک فیزیکدان با اصول و قوانین اساسی ریاضی آشنا باشد. اگر تاریخچه پیدایش علوم را مورد توجه قرار دهیم، خواهیم دید که فیزیک و ریاضی معمولاً پا به پای هم گسترش و رشد یافته اند و اکثر فیزیکدانان قدیمی، ریاضیدان نیز بوده اند. به عنوان مثال می توان به نیوتن، گالیله، گاوس، انیشتین، لاگرانژ و دیگران اشاره کرد. کمیت های فیزیکی در ریاضی با اعداد، بردارها، ماتریس ها و تانسورها نمایش داده می شوند. در درس ریاضی فیزیک ۲، دانشجو معلم با قوانین حاکم بر توابع برداری و مختلط و فضاهایی که آنها تشکیل می دهند آشنا می شوند تا جهت مطالعه دروسی مانند مکانیک کوانتومی، اپتیک و الکترومغناطیس ۲ آماده شوند.

نام درس به فارسی: ریاضی فیزیک ۲	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: <i>Mathematical Physics for Physicists ۲</i>	نوع درس: نظری
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	تعداد واحد: ۳
۱- عملیات ریاضی توابع برداری و مختلط را درک نماید.	تعداد ساعت: ۴۸
۲- روابط ریاضی مطرح شده در دروس مختلف مقطع کارشناسی رشته فیزیک مانند الکترومغناطیس، مکانیک کوانتومی و اپتیک را تجزیه و تحلیل کند.	شایستگی کلیدی: موضوعی
۳- با استفاده از روابط و قوانین حاکم بر کمیت های فیزیکی که در این درس آموخته است، قوانین فیزیکی درس هایی مانند الکترومغناطیس و مکانیک کوانتومی و اپتیک را عمیقاً درک نماید و در حل مسائل جدید به کار ببندد.	پیش نیاز: ریاضی فیزیک ۱
	استاد متخصص برای تدریس: دکتر فیزیک

### ۲. فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: فضاهای برداری

- بردارها در فضای توابع
- تعامد گرام-اشمیت
- عملگرها
- عملگرهای خودالحاقی
- عملگرهای یکانی
- تبدیلات عملگرها
- ناورداهای

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده در کلاس درس
- آشنایی با فضای توابع و ویژگی های مربوطه
- انجام عملیات جبری مانند ضرب داخلی و ... در فضای توابع
- آشنایی با فضای هیلبرت



### تکالیف عملکردی:

- انجام تکالیف پایان فصل
- درک نحوه تشکیل فضای هیلبرت
- ساخت فضای هیلبرت عملگرهای هرمیتی با استفاده از متعامد سازی گرام اشمیت

### فصل دوم: قضیه اشتروم- لیوویل

- مقدمه
- عملگرهای هرمیتی
- مسائل ویژه مقداری معادلات دیفرانسیل معمولی
- وردش

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده در کلاس
- شناخت ویژگی های معادلات دیفرانسیل خودالحاق
- تبدیل معادلات دیفرانسیل به معادله دیفرانسیل خودالحاق
- آشنایی به روش وردش برای به دست آوردن کمینه مقدار یک تابع

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- حل معادلات دیفرانسیل دارای شرایط مرزی با استفاده از قضیه اشتروم لیوویل
- استفاده از روش وردشی برای به دست آوردن انرژی حالت پایه اتم ها

### فصل سوم: توابع گرین

- مسائل یک بعدی
- مسائل در دو و سه بعد

### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس
- شناخت ویژگی های تابع گرین و لزوم تعریف آن

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- استفاده از توابع گرین برای حل معادلات دیفرانسیل ناهمگن مانند معادله پواسون، نوسانگر هماهنگ ساده واداشته و....

### فصل چهارم: نظریه اعداد مختلط

- متغیرها و توابع مختلط
- شرایط کوشی-ریمان
- قضیه انتگرال کوشی
- فرمول انتگرال کوشی
- بسط لورن



- تکنیکی ها
- حساب مانده ها
- محاسبه انتگرال های کراندار
- محاسبه انتگرال های بیکران

### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس
- انجام عملیات جبری مختلف با اعداد و توابع مختلط
- محاسبه ریشه  $n$  ام یک عدد مختلط
- شناسایی توابع مختلط تحلیلی و یزگی های آنها
- محاسبه مقدار انتگرال تابع تحلیلی مختلف با استفاده از قضیه مقدار اصلی کوشی و فرمول انتگرال کوشی

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- توانایی کار با جواب های معادله لاپلاس، شرودینگر و معادله پخش
- محاسبه مقدار عددی تعدادی از انتگرال های حقیقی کراندار و بیکران که در شاخه های مختلف فیزیک ظاهر می شوند با استفاده قضیه مقدار اصلی کوشی و فرمول انتگرال کوشی

### فصل پنجم: سری های فوریه

- ویژگی های کلی
- کاربرد سری های فوریه
- پدیده گیس

### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس
- آشنایی با سری های فوریه مختلف
- نمایش هر تابع دلخواه با استفاده از سری های فوریه و محاسبه ضرایب مربوطه

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- کاربرد سری های فوریه برای پدیده های تناوبی
- استخراج ویژگی های توابع متناوب با استفاده از سری های فوریه

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

با توجه به تعداد محدود جلسات و حجم مطالب بهترین روش تدریس مستقیم است. برای فعال کردن دانشجو می توان از پرسش و پاسخ استفاده کرد. قبل از تدریس فراهم کردن شرایطی که ضمن آن دانشجویان بتوانند درباره دانسته های خود صحبت کنند باعث می شود که روند تدریس بهتر پیش برود. برای تدریس این درس این پتانسیل وجود دارد که در صورت وجود تجهیزات رایانه ای از آن ها بهره گرفته شود.

### ۴. منابع آموزشی





منبع اصلی:

۱) *Mathematical methods for Physicist, Arfken and Weber* ۷<sup>th</sup> Edition, ۲۰۱۲.

منابع فرعی:

۱) *Mathematical Physics: A modern introduction to its foundation, S. Hassani, Springer, ۱۹۹۹.*

#### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنهاد در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** با پرسش و پاسخ و آزمون‌های کوتاه به منظور اطمینان از فهم مطالب در حین تدریس صورت می‌پذیرد. پاسخ به تکالیف عملکردی هر بخش می‌تواند به عنوان ارزشیابی تکوینی تلقی شود و بخشی از نمره پایانی را به خود اختصاص دهد.

**ارزشیابی پایانی:** با توجه به فعالیت‌های یادگیری هر بخش می‌توان این ارزشیابی را تدارک دید.

**ارزشیابی پوشه‌کار:** کلیه تکالیف عملکردی بخش‌های مختلف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه‌ریزی برای آموزش‌های بعدی و نیز دفاع از توانایی‌های حرفه‌ای در پایان دوره قرار می‌گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می‌شود.

**تذکره ۱:** اختصاص نمره به ارزشیابی‌های مختلف با توجه به نظر مدرس مربوطه و شرایط کلاس و دوره انجام می‌پذیرد.

**تذکره ۲:** اگر مدرس این درس بتواند در حین تدریس مطالب درس از تجهیزات و نرم‌افزارهای رایانه‌ای بهره بگیرد، بخشی از نمره ارزشیابی تکوینی و پایانی می‌تواند به آن اختصاص یابد و مدارک مربوطه در پوشه کار دانشجو قرار گیرد.



## سرفصل درس «ترمودینامیک و مکانیک آماری»

### ۱. معرفی درس و منطق آن

موضوع اصلی درس ترمودینامیک و مکانیک آماری، بررسی مباحث مربوط به سیستم‌های ترمودینامیکی ساده، کار، گرما و قانون اول ترمودینامیک، گازهای کامل، ماشین، یخچال و قانون دوم ترمودینامیک، برگشت پذیری و مقیاس دمای کلین، آنتروپی، مواد خالص و مکانیک آماری می‌باشد. یکی از شاخه‌های اصلی فیزیک، ترمودینامیک است. موضوع این علم مطالعه انرژی گرمایی و استفاده از آن در سیستم‌های گرمایی است. سه متغیر دما، فشار و حجم به همراه نظریه جنبشی گازها، از موضوعات اصلی در فیزیک گازها می‌باشند و سبب کاربرد گسترده آن در صنایع غذایی، خودرو، زمین شناسی، کشاورزی، زیست فناوری، مهندسی پزشکی، هواشناسی و... شده است.

نام درس به فارسی: ترمودینامیک و مکانیک آماری نام درس به انگلیسی: <i>Thermodynamics and Statistical Mechanics</i>	مشخصات درس
	نوع درس: نظری
	تعداد واحد: ۳
	تعداد ساعت: ۴۸
	شایستگی کلیدی: موضوعی
	پیش نیاز: فیزیک پایه ۳
	استاد متخصص برای تدریس: دکتر فیزیک
پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>دانشجو معلم با درک و فهم تعاریف، معنا و مفهوم پارامترها و متغیرهای موجود در محتوی درس (شامل بررسی مباحث مربوط به سیستم‌های ترمودینامیکی ساده، کار، گرما و قانون اول ترمودینامیک، گازهای کامل، ماشین، یخچال و قانون دوم ترمودینامیک، برگشت پذیری و مقیاس دمای کلین، آنتروپی، مواد خالص و مکانیک آماری) قادر به ایجاد ارتباط بین مفاهیم و پارامترهای مؤثر و یافتن قوانین و معادلات در هر ساختار شوند.</li> <li>مهارت در درک و استفاده از قوانین و معادلات و توانمندی در حل مسائل و کاربردی کردن آن معیاری از میزان یادگیری دانشجو معلمان است.</li> </ul>	

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

محتوای مورد استفاده این درس در چارچوب زمان شانزده جلسه‌ای آن به شرح ذیل سازمان یافته است:

#### بخش اول: ترمودینامیک

#### فصل اول: دما

- دیدگاه میکروسکوپی
- دیدگاه میکروسکوپی
- مقایسه دیدگاه‌های میکروسکوپی و میکروسکوپی
- چشم انداز ترمودینامیک
- تعادل گرمایی
- مفهوم دما
- اندازه گیری دما



- مقایسه دماسنج ها
- دماسنج گازی
- دمای گاز کامل
- مقیاس دمایی

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- درک تفاوت کمیت های ماکروسکوپیکی و میکروسکوپیکی
- تعیین رابطه خطی دماسنجی برای مدرج کردن دماسنج مجهول

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل

### فصل دوم: سیستم های ترمودینامیکی ساده

- تعادل ترمودینامیکی
- نمودارهای  $PVT$ ،  $PV$  و  $PT$
- معادله های حالت
- تغییرات جزئی حالت
- قضایای ریاضی
- کمیت های فزونور و نافزونور

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- درک مفهوم تعادل ترمودینامیکی و شرایط آن
- درک مفاهیم نمودارهای  $PVT$ ،  $PV$  و  $PT$
- محاسبات روابط ماکسول

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل

### فصل سوم: کار

- کار
- فرایند ایستاوار



- کار یک سیستم هیدروستاتیکی
- نمودار  $PV$
- کار به مسیر حرکت بستگی دارد
- کار در فرایندهای ایستاوار
- کار و کاربردهای آن

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- درک مفهوم ایستاوار و سیستم هیدروستاتیکی
- محاسبه کار در فرآیند ایستاوار

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل

### فصل چهارم: گرما و قانون اول ترمودینامیک

- کار و گرما
- کار بی‌درو
- تابع انرژی داخلی
- فرمول‌بندی قانون اول ترمودینامیک
- مفهوم گرما
- صورت دیفرانسیلی قانون اول ترمودینامیک
- ظرفیت گرمایی و اندازه‌گیری آن
- ظرفیت گرمایی آب، کالری
- معادلات یک سیستم هیدروستاتیکی
- جریان ایستاوار گرما: منبع گرما
- رسانش گرما
- ضریب رسانش گرمایی
- همرفت گرمایی
- تابش گرمایی: جسم سیاه
- قانون کیرشهف: گرمای تابشی
- قانون استفان-بولتزمن

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- تعیین معادله رسانش برای بره تخت



- تعیین رابطه همرفتی
- تعیین رابطه گرمای تابشی و قانون استفان-بولتزمن

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل
- محاسبه کار برای فرآیندهای مختلف و چرخه‌های مختلف
- محاسبه ضریب رسانش برای اشکال مختلف

### فصل پنجم: گازهای کامل

- معادله حالت یک گاز
- انرژی داخلی یک گاز
- گاز کامل
- تعیین تجربی ظرفیت‌های گرمایی
- فرایند ایستاوار بی‌درو
- روش روخ‌هارت برای اندازه‌گیری  $\gamma$
- سرعت موج طولی
- دماسنج صوتی
- دیدگاه میکروسکوپی
- معادله حالت یک گاز کامل

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- بدست آوردن انرژی داخلی در فرآیندهای مختلف

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل
- به کارگیری قانون اول ترمودینامیک در حل مسائل مختلف

### فصل ششم: ماشین، بخپال و قانون دوم ترمودینامیک

- تبدیل کار به گرما و بالعکس
- ماشین استرلینگ
- ماشین بخار
- ماشین‌های درون سوز
- قانون دوم ترمودینامیک به بیان کلونین - پلانک



- یخچال
- هم ارزی بیان کلوین - پلانک با بیان کلاوسیوس

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- درک مفهوم ماشین گرمایی و یخچال
- تعریف دقیق ماشین استرلینگ و محاسبه بازده آن
- تعیین بازده ماشین گرمایی و یخچال

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل
- درک تفاوت ماشین گرمایی و یخچال
- تعیین بازده هر ماشین گرمایی و یخچال

### فصل هفتم: برگشت پذیری و مقیاس دمای کلوین

- برگشت پذیری و برگشت ناپذیری
- برگشت ناپذیری مکانیکی خارجی
- برگشت ناپذیری مکانیکی داخلی
- برگشت ناپذیری گرمایی خارجی و داخلی
- برگشت ناپذیری شیمیایی
- شرایط برگشت پذیری
- وجود سطوح بی‌دررو برگشت پذیر

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- تعیین شرایط برگشت پذیری و برگشت ناپذیری
- تعیین شرایط برگشت ناپذیری مکانیکی خارجی
- تعیین شرایط برگشت ناپذیری مکانیکی داخلی
- تعیین شرایط برگشت ناپذیری گرمایی خارجی و داخلی
- تعیین شرایط برگشت ناپذیری شیمیایی

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل



## فصل هشتم: آنتروپی

- مفهوم آنتروپی
- آنتروپی یک گاز کامل
- نمودار  $TS$
- چرخه کارنو
- آنتروپی و برگشت پذیری
- آنتروپی و برگشت ناپذیری
- آنتروپی و حالت های عدم تعادل
- اصل افزایش آنتروپی
- آنتروپی و بی نظمی

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- درک مفهوم آنتروپی
- درک مفهوم آنتروپی و برگشت پذیری و برگشت نا پذیری
- درک مفهوم نمودار  $TS$

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل

## فصل نهم: مواد خالص

- آنتالپی
- توابع هلمهولتز و گیبس
- دو قضیه ریاضی
- روابط ماکسول
- معادلات  $Tds$
- معادلات انرژی
- معادلات ظرفیت گرمایی
- ظرفیت گرمایی در فشار ثابت
- انبساط گرمایی
- ضریب تراکم
- ظرفیت گرمایی در حجم ثابت



### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- درک مفاهیم آنتالپی، هلمهولتز، گیبس

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل

### بخش دوم: مکانیک آماری

#### فصل دهم: مفاهیم بنیادی احتمالات

- مجموعه هنگردهای آماری
- رابطه های مقدماتی احتمالات
- توزیع دو جمله ای
- مقادیر میانگین
- محاسبه مقادیر میانگین برای دستگاهی از اسپین
- توزیع پیوسته احتمال ها

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- تعیین روابط توزیع دو جمله ای در سیستم های دو حالت

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل
- کاربرد توزیع دو جمله ای در سیستم های دو حالت

#### فصل یازدهم: توصیف آماری دستگاه های ذرات

- تعریف یک حالت یک دستگاه
- مجموعه آماری
- اصول موضوعه آماری
- محاسبه نهایی احتمالات
- تعداد حالت های قابل حصول برای دستگاه های میکروسکوپی
- قیود، تعادل و برگشت پذیری
- برهم کنش بین دستگاه ها

### فعالیت یادگیری:





- انجام تکالیف محول شده کلاسی

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل

#### فصل دوازدهم: برهمکنش گرمایی

- توزیع انرژی بین دستگاه‌های ماکروسکوپی
- گرایش به تعادل حرارتی
- دما
- انتقال گرما به مقدار کم
- دستگاه در تماس با یک چشمه گرما
- پارامغناطیس
- انرژی میانگین گاز کامل
- فشار میانگین گاز کامل

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل

#### فصل سیزدهم: توزیع میکروکانونیک و کانونیک در تقریب کلاسیکی و کوانتومی

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل

#### فصل چهاردهم: توزیع گرند کانونیک در تقریب کلاسیکی و کوانتومی

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل



### ۳. راهبردهای آموزش و یادگیری

مهم‌ترین راهبرد یادگیری در فیزیک درک و حل مسأله است؛ اما مسائل فیزیک کدامند؟ آیا چگونگی محاسبه مجهولات، مسئله فیزیک است؟ بلی، اما نه همه مسائل فیزیک.

اینکه چگونه تصاویر ذهنی از مسأله تشکیل دهیم، چگونه مفاهیم اساسی را از مفاهیم غیراساسی تفکیک کرده و به عمق مسئله پی ببریم. چگونه از خودمان سؤال کنیم؟ این سؤالات غالباً ارتباطی با محاسبه ندارند و جواب آن‌ها صرفاً آری یا نه است، مهم‌ترین سؤالات فیزیک سؤالات کیفی هستند.

باید مواظبت کرد که نمود کمی در فیزیک، اساس کیفی آن را تحت الشعاع قرار ندهد. بسیاری از فیزیکدانان قابل و با تجربه گفته‌اند که وقتی مسئله‌ای را واقعاً می‌فهمند که قبل از انجام هرگونه محاسبه‌ای بتوانید جواب آن را به‌طور شهودی حدس بزنید. چگونه می‌شود این کار را انجام داد؟ با تقویت شم فیزیکی. شم فیزیکی را چگونه تقویت کنیم؟ همین‌طور که جسم فیزیکی خود را تقویت می‌کنیم؛ با تمرین. یکی از اهداف مهم آموزش استدلال همراه با موقعیت‌های چالش برانگیز به دانشجویان از طریق اصول بنیادی فیزیک در یک راه‌حل است. مسائل نمونه‌ای انتخاب شوند که نشان دهد چگونه می‌توان مسئله‌ها را به جای عددگذاری سریع در معادله و بدون توجه به معانی معادله، به‌طور استدلالی حل نماید. حل این مسائل سبب تقویت مهارت دانشجویان شود.

در جهت یادگیری درس حرارت و ترمودینامیک توسط دانشجو معلم به او فهمانده شود که بهترین راه مطالعه مباحث آن است که در ابتدا مانند کتاب‌های معمولی سرسری خوانده نشود. بلکه بعد از خواندن هر مبحث توقف کرده و درباره مثال‌های حل شده در کتاب تفکر شود و بدون کمک کتاب دوباره حل شود. معنای هر پارامتر و متغیر در هر مسئله به خوبی فهمیده شده و نحوه ارتباط بین مفاهیم و پارامترها درک شود.

### ۴. منابع آموزشی

زیمانسکی، مارک والدو (آخرین چاپ). حرارت و ترمودینامیک. ترجمه حسین توتونچی - حسن شریفیان عطار - هادی هادی زاده. تهران: نشر دانشگاهی.

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنهادی در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد.  
**ارزشیابی تکوینی:** با پرسش و پاسخ و آزمون‌های کوتاه به منظور اطمینان از فهم مطالب در حین تدریس صورت می‌پذیرد. پاسخ به تکالیف عملکردی هر بخش می‌تواند به عنوان ارزشیابی تکوینی تلقی شود و بخشی از نمره پایانی را به خود اختصاص دهد.

**ارزشیابی پایانی:** با توجه به فعالیت‌های یادگیری هر بخش می‌توان این ارزشیابی را تدارک دید.

**ارزشیابی پوشه‌کار:** کلیه تکالیف عملکردی بخش‌های مختلف در پوشه توسعه حرفه‌ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه‌ریزی برای آموزش‌های بعدی و نیز دفاع از توانایی‌های حرفه‌ای در پایان دوره قرار می‌گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می‌شود.

**تذکر:** اختصاص نمره به ارزشیابی‌های مختلف با توجه به نظر مدرس مربوطه و شرایط کلاس و دوره انجام می‌پذیرد.



## سرفصل درس «مکانیک تحلیلی ۱»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

یکی از اهداف تدریس این درس آماده‌سازی دانشجویان فیزیک برای تفکر درباره پدیده‌های مکانیک کلاسیک در قالب عبارات ریاضی است. تسلط بر مدل ریاضیاتی پدیده‌های فیزیکی باعث می‌شود تا فیزیکدانان قادر باشند طیف گسترده‌تری از پدیده‌ها را توصیف، تبیین و پیش‌بینی کنند. اغلب دانشجویان از شم نسبتاً خوبی برای درک کیفی پدیده‌های مکانیکی برخوردارند. فراگیری این درس باعث می‌شود شمی تقریباً به همان اندازه شهودی برای بیان ریاضی مسائل فیزیکی و همچنین برای تعبیر فیزیکی جواب‌های ریاضی در دانشجو پدید آید. در این درس پس از مروری بر مفاهیم اساسی مکانیک، حرکت در یک بعد و بررسی نوسانگر هماهنگ ساده به عنوان یکی از مسائل مهم یک بعدی به طور کامل مورد بحث قرار می‌گیرد. سپس حرکت در دو بعد و سه بعد توصیف و تحلیل می‌شود و قضایای مربوط به میزان تغییر اندازه حرکت نسبت به زمان، انرژی و اندازه حرکت زاویه‌ای برای ذره متحرک برای چند مسئله از جمله نیروهای مرکزگرا مورد بحث قرار می‌گیرد. سپس جسم صلب به عنوان نوع خاصی از دستگاه ذرات و فقط چرخش آن به دور یک محور ثابت به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: مکانیک تحلیلی ۱ نام درس به انگلیسی: <i>Analytical Mechanics</i> ۱
نوع درس: نظری	
تعداد واحد: ۳	
تعداد ساعت: ۴۸	
شایستگی کلیدی: موضوعی	
پیش‌نیاز: فیزیک پایه ۱، معادلات دیفرانسیل	
استاد متخصص برای تدریس:	
دکتری فیزیک	
	پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود: ۱- درک عمیقی از پدیده‌های مکانیک کلاسیک در قالب عبارات فیزیکی کسب نماید. ۲- مسائلی مانند نوسانگر هماهنگ ساده و نیروهای مرکزگرا که در فیزیک از اهمیت خاصی برخوردارند را تجزیه و تحلیل کند. ۳- از مسائل مطرح شده در این درس برای حل مسائلی که در محیط اطراف رخ می‌دهند بهره بگیرد.

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: مکانیک نیوتونی و حرکت خطی

- سینماتیک (بیان حرکت)
- دینامیک (جرم و نیرو)
- قوانین حرکت نیوتنی
- میدان گرانش و جاذبه زمین
- آحاد و ابعاد
- چند مسئله مقدماتی در مکانیک

#### فعالیت یادگیری:

- حل تمرینات محول شده در کلاس

#### تکالیف عملکردی:

- حل تمرینات پایان فصل



- بررسی مسائل (مانند گرانش) هم از دیدگاه انرژی و هم از دیدگاه نیوتونی
- تحلیل و تفسیر حرکت جسم با توجه به منحنی انرژی پتانسیل

### فصل دوم: حرکت یک بعدی ذره

- قضایای اندازه حرکت و انرژی
- دینامیک نقطه مادی یک بعدی
- نیروی اعمال شده وابسته به زمان،
- اصطکاک و نیروی میرای وابسته به سرعت
- نیروی پایستار وابسته به مکان - انرژی پتانسیل
- سقوط اجسام
- نوسانگر هماهنگ ساده
- معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب ثابت
- نوسانگر هماهنگ میرا
- نوسانگر هماهنگ واداشته
- نوسانگر هماهنگ ساده با نیروی اعمالی اختیاری

### فعالیت یادگیری:

- حل مسائل محول شده در کلاس درس
- حل مسائل سقوط آزاد از لحاظ سینماتیکی و دینامیکی
- به کارگیری قانون دوم نیوتون برای انواع نیروها اعم از نیروهای وابسته به مکان، سرعت و زمان
- به کارگیری قانون دوم نیوتون برای نوسانگرهای هماهنگ ساده، میرا و واداشته

### تکالیف عملکردی:

- حل تمرینات پایان فصل
- تحلیل و تفسیر نوسانگرها اعم از نوسانگر هماهنگ ساده، میرا و واداشته
- تحلیل و تفسیر حرکت جسم با وجود نیروهای مختلف اعم از نیروهای وابسته به زمان، وابسته به مکان و سرعت
- تحلیل و تفسیر نوسانگرهای هماهنگ ساده، میرا و واداشته

### فصل سوم: حرکت دو یا سه بعدی

- جبر برداری
- کاربرد بردارها در مجموعه‌ای از نیروهای وارد بر یک ذره
- مشتق گیری و انتگرال گیری بردارها
- سینماتیک در صفحه
- سینماتیک در فضای سه بعدی
- مبانی آنالیز برداری
- قضایای اندازه حرکت و انرژی
- قضایای اندازه حرکت زاویه‌ای برداری و صفحه‌ای



- بحث کلی درباره حرکت دو بعدی و سه بعدی
- نوسانگر هماهنگ ساده در فضای دو بعدی و سه بعدی
- گلوله
- انرژی پتانسیل
- حرکت ذره تحت تاثیر نیروی مرکز گرا
- نیروی متناسب با عکس مربع فاصله
- مدارهای بیضی شکل - مسئله کپلر
- مدارهای هذلولوی، مسئله رادفورد سطح مقطع پراکندگی
- حرکت ذره در میدان الکترومغناطیسی

### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس
- به کارگیری قانون دوم نیوتون برای نیروی گرانشی بین دو جسم و استخراج معادله دیفرانسیل مربوطه
- به کارگیری قانون دوم نیوتون برای حرکت ذره در میدان الکترومغناطیسی و استخراج معادله دیفرانسیل مربوطه
- نوشتن قانون دوم نیوتون برای نوسانگرهای هماهنگ ساده در دو و سه بعد

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- استخراج قضایای مربوط به اندازه حرکت خطی و زاویه‌ای با توجه به معادلات حرکت در دو یا سه بعد
- تحلیل و تفسیر حرکت جسم تحت تاثیر نیروی مرکز گرا با توجه به قانون دوم نیوتون
- تجزیه و تحلیل سطح مقطع پراکندگی رادفورد
- تحلیل و تفسیر حرکت جسم تحت تاثیر نیروی مرکز گرا با توجه نمودار انرژی پتانسیل نیروی مرکز گرا
- استخراج قوانین کپلر
- رسم نمودارهای لیسازو با نرم افزارهای رایانه‌ای

### فصل چهارم: حرکت دستگاهی از ذرات

- بقای اندازه حرکت خطی، مرکز جرم
- بقای اندازه حرکت زاویه‌ای
- بقای انرژی
- نقد قوانین بقا
- تسمه‌های انتقال، موشک‌ها و سیارات
- برخورد
- دو جسم
- مختصات مرکز جرم، پراکندگی رادفورد به وسیله یک ذره باردار با جرم متناهی
- مسئله N جسم



- دو نوسانگر هماهنگ ساده جفت شده

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده در کلاس درس
- به دست آوردن مرکز جرم اجسام مختلف با اشکال متفاوت
- به کارگیری قانون دوم نیوتون برای سیستمی با جرم متغیر
- نوشتن معادلات حرکت دو جسمی با استفاده از مختصات مرکز جرم
- نوشتن معادلات حرکت چند جسمی با استفاده از مختصات مرکز جرم

### تکالیف عملکردی:

- بررسی حرکت دو جسمی با استفاده از قوانین بقای اندازه حرکت خطی، زاویه‌ای و انرژی
- بررسی حرکت  $N$  جسمی با استفاده از قوانین بقای اندازه حرکت خطی، زاویه‌ای و انرژی
- بررسی و تجزیه و تحلیل نوسانگرهای هماهنگ ساده جفت شده با استفاده از نرم‌افزارهای رایانه‌ای
- تجزیه و تحلیل حرکت موشک و سیارات

### فصل پنجم: مکانیک اجسام صلب - دوران حول یک محور - استاتیک و ثقل

- دینامیک حرکت اجسام صلب
- دوران حول یک محور
- آونگ ساده و مرکب
- محاسبه مرکز جرم و گشتاور لختی
- استاتیک اجسام صلب
- مرکز ثقل اجسام گسترده
- میدان ثقل و پتانسیل ثقل
- معادلات میدان ثقل

### فعالیت یادگیری:

- حل تمرینات محول شده در کلاس درس
- تعیین مرکز جرم جسم در دستگاه‌های مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای
- نوشتن سینماتیک دورانی
- به دست آوردن مرکز ثقل اجسام مختلف

### تکالیف عملکردی:

- حل تمرینات پایان فصل
- تجزیه و تحلیل حرکت جسم صلب
- بررسی حرکت آونگ‌های فیزیکی
- تحلیل و تفسیر حرکت دورانی با توجه به نمودار انرژی
- بررسی تعادل دینامیکی و استاتیکی جسم صلب

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری



با توجه به تعداد محدود جلسات و حجم مطالب بهترین روش تدریس مستقیم است. برای فعال کردن دانشجو می توان از پرسش و پاسخ استفاده کرد. قبل از تدریس فراهم کردن شرایطی که ضمن آن دانشجویان بتوانند درباره دانسته های خود صحبت کنند باعث می شود که روند تدریس بهتر پیش برود. برای تدریس این درس این پتانسیل وجود دارد که در صورت وجود تجهیزات رایانه ای از آن ها بهره گرفته شود.

#### ۴. منابع آموزشی

منبع اصلی:

۱) *Mechanics, K. R. Simon, ۳<sup>th</sup> Edition, ۱۹۷۱.*

منابع فرعی:

۱) *Classical Dynamics of Particles and Systems, S. T. Thronton, J. B. Marion, ۵<sup>th</sup> Edition, ۲۰۰۴.*

#### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنهاد در این درس قبل از شروع فعالیت های آموزشی انجام می گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** با پرسش و پاسخ و آزمون های کوتاه به منظور اطمینان از فهم مطالب در حین تدریس صورت می پذیرد. پاسخ به تکالیف عملکردی هر بخش می تواند به عنوان ارزشیابی تکوینی تلقی شود و بخشی از نمره پایانی را به خود اختصاص دهد.

**ارزشیابی پایانی:** با توجه به فعالیت های یادگیری هر بخش می توان این ارزشیابی را تدارک دید.

**ارزشیابی پوشه کار:** کلیه تکالیف عملکردی بخش های مختلف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه ریزی برای آموزش های بعدی و نیز دفاع از توانایی های حرفه ای در پایان دوره قرار می گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می شود.

**تذکره ۱:** اختصاص نمره به ارزشیابی های مختلف با توجه به نظر مدرس مربوطه و شرایط کلاس و دوره انجام می پذیرد.

**تذکره ۲:** اگر مدرس این درس بتواند در حین تدریس مطالب درس از تجهیزات و نرم افزارهای رایانه ای بهره بگیرد، بخشی از نمره ارزشیابی تکوینی و پایانی می تواند به آن اختصاص یابد و مدارک مربوطه در پوشه کار دانشجو قرار گیرد.



## سرفصل درس «مکانیک تحلیلی ۲»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

یکی از اهداف تدریس این درس آماده‌سازی دانشجویان فیزیک برای تفکر درباره پدیده‌های مکانیک کلاسیک در قالب عبارات ریاضی است. تسلط بر مدل ریاضیاتی پدیده‌های فیزیکی باعث می‌شود تا فیزیکدانان قادر باشند طیف گسترده‌تری از پدیده‌ها را توصیف، تبیین و پیش‌بینی کنند. اغلب دانشجویان از شم نسبتاً خوبی برای درک کیفی پدیده‌های مکانیکی برخوردارند. فراگیری این درس باعث می‌شود شمی تقریباً به همان اندازه شهودی برای بیان ریاضی مسائل فیزیکی و همچنین برای تعبیر فیزیکی جواب‌های ریاضی در دانشجو پدید آید. در این درس ابتدا قوانین حرکت در دستگاه‌های مختصات متحرک به دست می‌آیند و در مورد حرکت بر روی زمین چرخان و دستگاهی از ذرات باردار در میدان مغناطیسی به کار می‌روند. در ادامه معادلات لاگرانژ معرفی می‌شوند. سپس معادلات هامیلتون و مفهوم فضای فاز برای آماده‌سازی دانشجویان جهت مطالعه مکانیک کوانتومی و آماری مطرح می‌شوند. در فصل‌های پایانی جبر تانسوری، تانسور ماند و تنش و دوران جسم صلب حول یک نقطه دلخواه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: مکانیک تحلیلی ۲
نوع درس: نظری	نام درس به انگلیسی: <i>Analytical Mechanics ۲</i>
تعداد واحد: ۳	پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:
تعداد ساعت: ۴۸	۱- حرکت جسم صلب را با استفاده از قانون دوم نیوتون یا معادلات لاگرانژ و هامیلتونی بررسی کند.
شایستگی کلیدی: موضوعی	۲- هنگام برخورد با یک مسئله واقعی از رویکردهای مطرح شده در این درس (معادلات لاگرانژ، معادلات هامیلتونی یا بررسی حرکت جسم صلب و ...) برای تجزیه و تحلیل حرکت آن بهره بگیرد.
پیش‌نیاز: مکانیک تحلیلی ۱	۳- مدل‌سازی‌های واقعی‌تری از مسائل اطراف خود انجام دهد.
استاد متخصص برای تدریس:	
دکتری فیزیک	

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: دستگاه‌های مختصات متحرک

- مبدأ مختصات متحرک
- دستگاه‌های مختصات دوران کننده
- قوانین حرکت بر روی زمین چرخان
- آونگ فو کو
- قضیه لارمور
- مسئله سه جسم در حالت خاص

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده در کلاس
- نوشتن قانون دوم نیوتون برای دستگاه مختصات متحرک در حالت کلی
- نوشتن قانون دوم نیوتون برای دستگاه مختصات چرخان
- به کارگیری قانون دوم نیوتون برای آونگ فو کو

#### تکالیف عملکردی:





- انجام تمرینات پایان فصل
- بررسی و تجزیه و تحلیل حرکت جسم با در نظر گرفتن چرخش زمین
- اثبات قضیه لارمور
- تجزیه و تحلیل مسئله سه جسم و اعمال شرایط خاص برای حل این مسئله

### فصل دوم: معادلات لاگرانژ

- مختصات تعمیم یافته
- معادلات لاگرانژ
- دستگاه‌های مقید
- مثال‌هایی از دستگاه‌های مقید
- ثابت‌های حرکت و مختصات قابل اغماض
- نیروهای الکترومغناطیسی و پتانسیل‌های وابسته به سرعت
- معادلات هامیلتون
- قضیه لیوویل

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده در کلاس درس
- نوشتن معادلات لاگرانژ برای سیستم‌های مختلف
- نوشتن معادلات لاگرانژ در دستگاه‌های مختصات مختلف
- نوشتن معادلات لاگرانژ برای دستگاه‌های مقید
- حل مسائل مربوط به نیروهای الکترومغناطیسی با استفاده از معادلات لاگرانژ
- نوشتن معادلات هامیلتون برای مسائل مختلف

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- حل مسائل دو یا چند جسمی با استفاده از معادلات لاگرانژ
- تجزیه و تحلیل مسائل با استفاده از دینامیک هامیلتونی
- توانایی حل مسائل با استفاده از معادلات هامیلتون و لاگرانژ و مقایسه آن‌ها
- درک مفهوم فضای فاز و قانون پایستگی انرژی در این فضا

### فصل سوم: جبر تانسوری-تانسورهای ماند و تنش

- اندازه حرکت زاویه‌ای جسم صلب
- جبر تانسوری
- تبدیل‌های مختصات
- قطری کردن تانسور متقارن
- تانسور ماند
- تانسور تنش



### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده در کلاس درس
- به دست آوردن تانسور ماند در حالت کلی
- به دست آوردن تانسور تنش در حالت کلی

### تکالیف عملکردی:

- انجام تکالیف پایان فصل
- به دست آوردن مدهای طبیعی جسم صلب و محورهای اصلی

## فصل چهارم: دوران اجسام صلب

- حرکت جسم صلب در فضا
- معادلات اوایلر برای حرکت جسم صلب
- راه حل پوان سو برای جسمی که آزادانه دوران می کند
- زوایای اوایلر
- فرجه متقارن

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده در کلاس درس
- به دست آوردن معادلات اوایلر با استفاده از قانون دوم نیوتون
- نوشتن معادلات حرکت در دستگاه مختصاتی متشکل از زوایای اوایلر

### تکالیف عملکردی:

- انجام تکالیف پایان فصل
- تحلیل و تفسیر حرکت جسم صلب در فضا با استفاده از معادلات اوایلر
- به کارگیری راه حل پوان سو برای تحلیل و تفسیر حرکت جسم صلب در فضا
- تجزیه و تحلیل حرکت فرجه متقارن با استفاده از زوایای اوایلر

## فصل پنجم: نظریه نوسانهای کوچک

- شرط پایداری در نزدیکی نقطه تعادل
- معادلات خطی شده حرکت در نزدیکی نقطه تعادل
- وجوه طبیعی ارتعاش
- ارتعاشات واداشته
- نظریه اختلال
- ارتعاشات کوچک حول حرکت پاینده
- نوسانهای بتاترون در یک شتاب دهنده
- پایداری سه جسم لاگرانژ

### فعالیت یادگیری:



- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- به دست آوردن شرط پایداری برای دستگاهی از ذرات
- انجام تقریب مرتبه اول حول نقطه تعادل برای دستگاهی از ذرات
- به دست آوردن مدهای طبیعی دستگاهی از ذرات
- نوشتن معادلات هامیلتونی برای بتاترون در یک شتاب دهنده

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- استفاده از نظریه اختلال برای تجزیه و تحلیل حرکت جسمی با انرژی پتانسیل دلخواه
- تجزیه و تحلیل پایداری سه جسم لاگرانژ که تحت تاثیر نیروی ثقلشان حرکت می کنند.

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

با توجه به تعداد محدود جلسات و حجم مطالب بهترین روش تدریس مستقیم است. برای فعال کردن دانشجو می توان از پرسش و پاسخ استفاده کرد. قبل از تدریس فراهم کردن شرایطی که ضمن آن دانشجویان بتوانند درباره دانسته های خود صحبت کنند باعث می شود که روند تدریس بهتر پیش برود. برای تدریس این درس این پتانسیل وجود دارد که در صورت وجود تجهیزات رایانه ای از آن ها بهره گرفته شود.

### ۴. منابع آموزشی

#### منبع اصلی:

۱) *Mechanics, K. R. Simon, ۳<sup>th</sup> Edition, ۱۹۷۱.*

#### منابع فرعی:

۱) *Classical Dynamics of Particles and Systems, S. T. Thronton, J. B. Marion, ۵<sup>th</sup> Edition, ۲۰۰۴.*

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشهادی)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیش نیاز در این درس قبل از شروع فعالیت های آموزشی انجام می گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** با پرسش و پاسخ و آزمون های کوتاه به منظور اطمینان از فهم مطالب در حین تدریس صورت می پذیرد. پاسخ به تکالیف عملکردی هر بخش می تواند به عنوان ارزشیابی تکوینی تلقی شود و بخشی از نمره پایانی را به خود اختصاص دهد.

**ارزشیابی پایانی:** با توجه به فعالیت های یادگیری هر بخش می توان این ارزشیابی را تدارک دید.

**ارزشیابی پوشه کار:** کلیه تکالیف عملکردی بخش های مختلف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه ریزی برای آموزش های بعدی و نیز دفاع از توانایی های حرفه ای در پایان دوره قرار می گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می شود.

**تذکره ۱:** اختصاص نمره به ارزشیابی های مختلف با توجه به نظر مدرس مربوطه و شرایط کلاس و دوره انجام می پذیرد.

**تذکره ۲:** اگر مدرس این درس بتواند در حین تدریس مطالب درس از تجهیزات و نرم افزارهای رایانه ای بهره بگیرد، بخشی از نمره ارزشیابی تکوینی و پایانی می تواند به آن اختصاص یابد و مدارک مربوطه در پوشه کار دانشجو قرار گیرد.



## سرفصل درس «الکترومغناطیس ۱»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

موضوع اصلی درس الکترومغناطیس بررسی تحلیل مسائل الکتروستاتیک در خلأ و در محیطهای دی الکتریک، میدان مغناطیسی جریانهای پایا و القای الکترومغناطیس، معادلههای ماکسول و نوسانهای الکترومغناطیسی با استفاده از آنالیز برداری می باشد. فیزیک بارهای ساکن و در حال حرکت در حرفه های متعدد نظیر هواشناسی، زیست فناوری، هوافضا، برق و ... بکار برده می شوند. اکنون تنظیم الکترونیکی رادیو و تلویزیون، ارسال الکترونیکی پیامها، ذخیره و نگهداری الکترونیکی کتب و مقالات، قطارهای مغناطیسی، کوره های القایشی، انتقال انرژی ذخیره شده و ... به طور کلی عصر اطلاعاتی که ما در آن زندگی می کنیم، به طور کامل بر پایه فیزیک الکترومغناطیسی استوار است. اغلب این پیشرفتهای اطلاعاتی برای ارتباطات جهانی در چند دهه پیش برای کاربران قابل تصور نبود. توانمندی در حل مسأله الکتریسته و مغناطیس و بکارگیری آن در موارد واقعی کمک به چالش مهندسان امروزی است که سعی می کنند ابزارهای ارتباطی بیست سال آینده را پیش بینی کنند.

نام درس به فارسی: الکترومغناطیس ۱ نام درس به انگلیسی: <i>Electromagnetic</i> ۱	مشخصات درس
پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:	نوع درس: نظری
- دانشجو معلم با درک و فهم تعاریف، معنا و مفهوم پارامترها و متغیرهای موجود در محتوی درس (شامل بررسی تحلیل مسائل الکتروستاتیک در خلأ و در محیطهای دی الکتریک، میدان مغناطیسی جریانهای پایا و القای الکترومغناطیس با استفاده از آنالیز برداری در قالب مباحث الکتریسته، مغناطیس و الکترومغناطیس) قادر به ایجاد ارتباط بین مفاهیم و پارامترهای مؤثر و یافتن قوانین و معادلات در هر ساختار می شود.	تعداد واحد: ۳
- مهارت در درک و استفاده از قوانین و معادلات و توانمندی در حل مسائل و کاربردی کردن آن را کسب می کند.	تعداد ساعت: ۴۸
	شایستگی کلیدی: موضوعی
	پیش نیاز: فیزیک پایه ۲،
	ریاضی فیزیک ۱
	استاد متخصص برای تدریس:
	دکتری فیزیک

### ۲. فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: آنالیز برداری

- مقدمه
- جمع و تفریق برداری
- تصویر بردار A بر بردار B
- ضرب بردارها ( ضرب داخلی، ضرب خارجی و ضرب سه گانه برداری)
- دستگاه های مختصات متعامد ( مختصات کارتزین (قائم)، مختصات استوانه ای و مختصات کروی)
- تبدیل بردارهای یکه از یک مختصات به مختصات دیگر (تبدیل بردارهای یکه از دستگاه قائم به استوانه ای و بالعکس، تبدیل بردارهای یکه از دستگاه قائم به کروی و بالعکس و رابطه بین بردارهای یکه در دستگاه استوانه ای و کروی)
- انتگرال گیری های برداری
- گرادیان یک میدان برداری



- دیورژانس یک میدان برداری
- کرل یک میدان برداری
- دو اتحاد صفر ( اتحاد I ، اتحاد II ) و قضیه هلمهولتز

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- درک مفهوم بردار و اعمال ریاضی روی آن.
- تعیین نحوه استفاده از دستگاه مختصات ها و کاربرد آن .
- درک مفهوم کرل و دیورژانس.

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل.
- به کاری گیری همه اعمال ریاضی روی بردارهای چند گانه.
- نحوه تبدیل بردارهای یکه در دستگاه مختصات ها به یکدیگر.
- کاربرد اتحادهای برداری شامل گرادیان، کرل و دیورژانس

#### فصل دوم: الکتروستاتیک

- قانون کولن
- میدان الکتریکی ناشی از مجموعه بارهای گسسته و پیوسته - خطوط میدان الکتریکی
- قانون گاوس و کاربردهای آن
- پتانسیل الکتریکی
- دوقطبی الکتریکی
- بسط میدان های الکتریکی بر حسب چند قطبی ها
- تابع دیراک و فرم دیفرانسیلی قانون گاوس

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- تبدیل قانون کولن از بار نقطه ای به توزیع بار پیوسته.
- تبدیل میدان الکتریکی از بار نقطه ای به توزیع بار پیوسته.
- درک مفهوم قانون گاوس و کاربرد آن.
- درک مفهوم بسط پتانسیل توزیع باز پیوسته به توزیع بار گسسته.

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل.
- به کار گیری قانون کولن برای بارهای غیر نقطه ای.
- به کار گیری میدان الکتریکی برای هر نوع توزیع بار پیوسته.
- درک و به کار گیری تانسور پتانسیل چهار قطبی و به کار گیری تابع دیراک در تبدیل بار نقطه ای به توزیع بار پیوسته.



## فصل سوم: حل مسائل الکتروستاتیک

- معادله پواسون و لاپلاس
- حل معادله لاپلاس در یک بعد
- حل معادله لاپلاس در مختصات دکارتی و کاربردهای آن
- حل معادله لاپلاس در مختصات کروی - هماهنگ‌های کروی و کاربردهای آن
- حل معادله لاپلاس در مختصات استوانه‌ای - هماهنگ‌های استوانه‌ای و کاربردهای آن
- روش تصاویر در مختصات دکارتی - بار نقطه‌ای و صفحه‌ای
- روش تصاویر در مختصات کروی - بار نقطه‌ای و کره‌ای
- روش تصاویر در مختصات استوانه‌ای - بارهای خطی و تصویرهای خطی
- دستگاه رساناها و ضرایب پتانسیل

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- محاسبه و حل معادله لاپلاس در سه دستگاه مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای.
- استفاده از روش تصویری در سه دستگاه مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای.
- درک مفهوم ضرایب پتانسیل و نحوه کاربرد آن در حل مسائل.

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.
- کاربرد جواب عمومی معادله لاپلاس در سه دستگاه مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای برای حل هر گونه مسائل.
- کاربرد روش تصویری در سه دستگاه مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای برای حل هر گونه مسائل.
- کاربرد ضرایب پتانسیل و نحوه آن در حل مسائل.

## فصل چهارم: میدان الکتروستاتیک در محیط‌های دی الکتریک

- قطبش
- میدان خارجی یک محیط دی الکتریک
- میدان الکتریکی در داخل یک دی الکتریک
- قانون گاوس در دی الکتریک‌ها و جابجایی الکتریکی
- پذیرفتاری الکتریکی و ثابت دی الکتریک
- بار نقطه‌ای در یک شاره دی الکتریک
- شرایط مرزی حاکم بر بردارهای میدان
- مسائل مربوط به مقادیر مرزی دی الکتریک‌ها



- کره دی الکتریک در یک میدان الکتریکی یکنواخت
- نیروی وارد بر یک بار نقطه‌ای واقع در یک دی الکتریک

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- محاسبه میدان دی الکتریک بر حسب قطبش.
- محاسبه قانون گاوس در دی الکتریک.
- محاسبه و حل معادله لاپلاس در سه دستگاه مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای در دی الکتریک.
- استفاده از روش تصویری در سه دستگاه مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای در دی الکتریک.

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.
- کاربرد جواب عمومی معادله لاپلاس در سه دستگاه مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای برای حل هر گونه مسائل در دی الکتریک.
- کاربرد روش تصویری در سه دستگاه مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای برای حل هر گونه مسائل در دی الکتریک.

### فصل پنجم: نظریه میکروسکوپی دی الکتریکها

- میدان مولکولی در دی الکتریک
- دوقطبی‌های القایی در یک مدل ساده
- مولکول‌های قطبی - فرمول لانژون-دبی
- قطبش دائمی - فرو الکتریسته

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- محاسبه میدان مولکولی درون دی الکتریک.
- محاسبه فرمول لانژون-دبی

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.
- درک تفاوت فرو الکتریک‌ها.

### فصل ششم: انرژی الکتروستاتیکی

- انرژی پتانسیل گروهی از بارهای نقطه‌ای
- انرژی الکتروستاتیکی یک توزیع بار
- چگالی انرژی میدان الکتروستاتیکی
- انرژی دستگاه رساناهای باردار و ضرایب پتانسیل
- ضرایب ظرفیت و ضرایب القا



- خازن‌ها
- نیروها و گشتاور نیروها
- نیروی وارد بر توزیع بار

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- درک مفهوم انرژی پتانسیل الکتروستاتیکی برای توزیع بار نقطه‌ای.
- درک مفهوم انرژی پتانسیل الکتروستاتیکی برای توزیع پیوسته بار.
- محاسبه انرژی پتانسیل الکتروستاتیکی بر حسب پتانسیل برای توزیع پیوسته بار.
- محاسبه انرژی پتانسیل الکتروستاتیکی بر حسب میدان برای توزیع پیوسته بار.
- درک مفهوم خود انرژی.

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.
- درک تفاوت محاسبه انرژی پتانسیل الکتروستاتیکی از روش پتانسیل و میدان.
- درک مفاهیم ضرایب پتانسیل در تعیین ضرایب ظرفیت و القا
- درک تفاوت محاسبه نیرو و گشتاور در پتانسیل یا بار ثابت

### فصل هفتم: جریان الکتریکی

- ماهیت جریان
- چگالی جریان و معادله پیوستگی
- قانون اهم و رسانندگی
- جریان‌های پایا در محیط‌های پیوسته
- نزدیک شدن به تعادل الکتروستاتیکی
- شبکه‌های مقاومت و قوانین کیرشهف
- نظریه میکروسکوپی رسانش
- شرایط مرزی چگالی جریان

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- درک ماهیت جریان به صورت کلاسیکی.
- حل معادله لاپلاس با توجه به شرایط مرزی جریان‌ها.

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.
- درک مفهوم معادله پیوستگی جریان.
- کاربرد جواب عمومی معادله لاپلاس برای محیط‌های رسانا با شرایط مرز چگالی جریان.





## فصل هشتم: میدان مغناطیسی جریانهای پایا

- تعریف میدان مغناطیسی
- نیروهای وارد بر رساناهای حامل جریان
- قانون بیو و ساوار
- کاربردهای مقدماتی قانون بیو و ساوار
- قانون مداری آمپر
- پتانسیل برداری مغناطیسی
- میدان مغناطیسی یک مدار در فواصل دور
- پتانسیل نردهای مغناطیسی
- شار مغناطیسی

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- بدست آوردن قانون بیو ساوار برای محاسبه میدان مغناطیسی.
- تعیین پتانسیل برداری از قانون بیو ساوار.

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینهای مشخص شده انتهای فصل.
- کاربرد قانون بیو ساوار بر محاسبه هر نوع توزیع جریان.
- کاربرد پتانسیل برداری برای محاسبه میدان مغناطیسی در حل مسائل.

## فصل نهم: خواص مغناطیسی مواد

- مغناطیس
- میدان مغناطیسی ناشی از ماده مغناطیده
- پتانسیل مغناطیسی نردهای و چگالی قطب مغناطیسی
- چشمه‌های میدان مغناطیسی، شدت مغناطیسی
- معادلات میدان
- پذیرفتاری و تراوایی مغناطیسی و پسماند
- شرایط مرزی برای بردارهای میدان
- مسائل مقادیر مرزی شامل مواد مغناطیسی
- مدارهای جریان شامل محیطهای مغناطیسی
- مدارهای مغناطیسی

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- تعیین رابطه پتانسیل برداری بر حسب مغناطش.



- محاسبه رابطه میدان مغناطیسی بر حسب مغناطش.
- حل معادله لاپلاس در محیط مغناطیده.

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.
- کاربرد رابطه پتانسیل برداری بر حسب مغناطش در حل مسائل.
- کاربرد رابطه میدان مغناطیسی بر حسب مغناطش در حل مسائل.
- کاربرد جواب عمومی معادله لاپلاس در محیط مغناطیده با شرایط مرزی.

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری:

مهمترین راهبرد یادگیری در فیزیک درک و حل مسأله است؛ اما مسائل فیزیک کدامند؟ آیا چگونگی محاسبه مجهولات، مسئله فیزیک است؟ بلی، اما نه همه مسائل فیزیک. اینکه چگونه تصاویر ذهنی از مسأله تشکیل دهیم، چگونه مفاهیم اساسی را از مفاهیم غیراساسی تفکیک کرده و به عمق مسئله پی ببریم. چگونه از خودمان سؤال کنیم؟ این سئوالها غالباً ارتباطی با محاسبه ندارند و جواب آنها صرفاً آری یا نه است، مهمترین سئوال‌های فیزیک سئوال‌های کیفی هستند. باید مواظبت کرد که نمود کمی در فیزیک اساس کیفی آن را تحت الشعاع قرار ندهد. بسیاری از فیزیکدانان قابل و با تجربه گفته‌اند که وقتی مسئله‌ای را واقعاً می‌فهمند که قبل از انجام هرگونه محاسبه‌ای بتوانید جواب آن را به‌طور شهودی حدس بزنید. چگونه می‌شود این کار انجام داد؟ با تقویت شم فیزیکی. شم فیزیکی را چگونه تقویت کنیم؟ همین‌طور که جسم فیزیکی خود را تقویت می‌کنیم؛ با تمرین. یکی از اهداف مهم آموزش استدلال همراه با موقعیت‌های چالش برانگیز به دانشجویان از طریق اصول بنیادی فیزیک در یک راه حل است. مسائل نمونه‌ای انتخاب شوند که نشان دهد چگونه می‌توان مسئله‌ها را به جای عددگذاری سریع در معادله و بدون توجه به معانی معادله، به‌طور استدلالی حل نماید. حل این مسائل سبب تقویت مهارت دانشجویان شود.

در جهت یادگیری درس الکترومغناطیس توسط دانشجومعلم به او فهمانده شود که بهترین راه مطالعه مباحث آن است که در ابتدا مانند کتاب‌های معمولی سرسری خوانده نشود. بلکه بعد از خواندن هر مبحث توقف کرده و درباره مثال‌های حل شده در کتاب تفکر شود و بدون کمک کتاب دوباره حل شود. معنای هر پارامتر و متغیر در هر مسئله به خوبی فهمیده شده و نحوه ارتباط بین مفاهیم و پارامترها درک شود.

### ۴. منابع آموزشی

#### منبع اصلی:

۱- مبانی الکترومغناطیس، میلفورد، ترجمه دکتر صمیمی، چاپ مرکز نشر دانشگاهی

#### منابع فرعی:

- ۱- الکترومغناطیس نایفه
- ۲- الکترومغناطیس چنگ
- ۳- الکترومغناطیس گریفیس

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

ارزشیابی آغازین: به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنهاد در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد.



**ارزشیابی تکوینی:** با پرسش و پاسخ و آزمون‌های کوتاه به منظور اطمینان از فهم مطالب در حین تدریس صورت می‌پذیرد. پاسخ به تکالیف عملکردی هر بخش می‌تواند به عنوان ارزشیابی تکوینی تلقی شود و بخشی از نمره پایانی را به خود اختصاص دهد.

**ارزشیابی پایانی:** با توجه به فعالیت‌های یادگیری هر بخش می‌توان این ارزشیابی را تدارک دید.

**ارزشیابی پوشه کار:** کلیه تکالیف عملکردی بخش‌های مختلف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه‌ریزی برای آموزش‌های بعدی و نیز دفاع از توانایی‌های حرفه‌ای در پایان دوره قرار می‌گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می‌شود.

**تذکر:** اختصاص نمره به ارزشیابی‌های مختلف با توجه به نظر مدرس مربوطه و شرایط کلاس و دوره انجام می‌پذیرد.



## سرفصل درس «الکترومغناطیس ۲»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

موضوع اصلی درس الکترومغناطیس بررسی تحلیل مسائل الکتروستاتیک در خلأ و در محیطهای دی الکتریک، میدان مغناطیسی جریانهای پایا و القای الکترومغناطیس، معادلههای ماکسول و نوسانهای الکترومغناطیسی با استفاده از آنالیزبرداری می باشد. فیزیک بارهای ساکن و در حال حرکت در حرفه های متعدد نظیر هواشناسی، زیست فناوری، هوافضا، برق و ... بکار برده می شوند. اکنون تنظیم الکترونیکی رادیو و تلویزیون، ارسال الکترونیکی پیامها، ذخیره و نگهداری الکترونیکی کتب و مقالات، قطارهای مغناطیسی، کوره های القایشی، انتقال انرژی ذخیره شده و ... به طور کلی عصر اطلاعاتی که ما در آن زندگی می کنیم، به طور کامل بر پایه فیزیک الکترومغناطیسی استوار است. اغلب این پیشرفتهای اطلاعاتی برای ارتباطات جهانی در چند دهه پیش برای کاربران قابل تصور نبود. توانمندی در حل مسأله الکتریسته و مغناطیس و بکارگیری آن در موارد واقعی کمک به چالش مهندسان امروزی است که سعی می کنند ابزارهای ارتباطی بیست سال آینده را پیش بینی کنند.

نام درس به فارسی: الکترومغناطیس ۲	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: <i>Electromagnetic ۲</i>	نوع درس: نظری
پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:	تعداد واحد: ۳
- دانشجو معلم با درک و فهم تعاریف، معنا و مفهوم پارامترها و متغیرهای موجود در محتوی درس (شامل بررسی تحلیل مسائل الکتروستاتیک در خلأ و در محیطهای دی الکتریک، میدان مغناطیسی جریانهای پایا و القای الکترومغناطیس با استفاده از آنالیز برداری در قالب مباحث الکتریسته، مغناطیس و الکترومغناطیس) قادر به ایجاد ارتباط بین مفاهیم و پارامترهای مؤثر و یافتن قوانین و معادلات در هر ساختار می شود.	تعداد ساعت: ۴۸
- مهارت در درک و استفاده از قوانین و معادلات و توانمندی در حل مسائل و کاربردی کردن آن را کسب می کند.	شایستگی کلیدی: موضوعی
	پیش نیاز: الکترومغناطیس ۱
	استاد متخصص برای تدریس:
	دکتری فیزیک

### ۲. فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: القای الکترومغناطیسی

- مدارهای مغناطیسی
- انواع مواد مغناطیس
- شرایط مرزی میدانهای مغناطیسی ساکن
- اندوکتانس ها و سلف ها
- القای الکترومغناطیسی
- خود القا
- القای متقابل
- فرمول نویمن
- القاگرهای سری و موازی



### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- محاسبه قانون فارادی به شکل انتگرالی و دیفرانسیلی.
- درک مفاهیم قانون لنز، خود القایی و القای متقابل.

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل.
- کاربرد قانون فارادی برای حل انواع مسائل القا.
- تعیین ضریب خود القایی و القای متقابل در انواع حل مسائل القا.

### فصل دوم: انرژی مغناطیسی

- انرژی مغناطیسی
- انرژی مغناطیسی بر حسب کمیات میدان
- نیروها و گشتاورهای مغناطیسی
- نیروها و گشتاورها در هادی های حامل جریان
- نیرو و گشتاور بر حسب انرژی مغناطیسی ذخیره شده
- نیرو و گشتاور بر حسب اندوکتانس متقابل
- نیروی محرکه القایی
- مدار ساکن در میدان مغناطیسی تغییرپذیر با زمان
- هادی متحرک در میدان مغناطیسی ساکن
- مدار متحرک در میدان مغناطیسی تغییرپذیر با زمان

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- محاسبه انرژی مغناطیسی در یک مدار تک حلقه ای جریان.
- محاسبه انرژی مغناطیسی در مدارهای جریان جفت شده که بهمکنش دارند.
- محاسبه چگالی انرژی مغناطیسی.
- محاسبه نیرو و گشتاور بر حسب ضریب القای متقابل.

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین های مشخص شده انتهای فصل.
- کاربرد انرژی مغناطیسی در یک مدار تک حلقه ای جریان در حل انواع مسائل.
- کاربرد انرژی مغناطیسی در مدارهای جریان جفت شده که بهمکنش دارند در حل انواع مسائل.
- کاربرد چگالی انرژی مغناطیسی در حل انواع مسائل.
- کاربرد نیرو و گشتاور بر حسب ضریب القای متقابل در حل انواع مسائل.

### فصل سوم: جریانهای کند متغیر



- مقدمه
- رفتار گذرا و رفتار حال پایا، قوانین کیرشهوف،
- رفتار گذرای مقدماتی، رفتار حالت پایای یک مدار ساده متوالی،
- اتصال‌های متوالی و موازی مقاومت‌های ظاهری،
- توان و ضرایب توان، تشدید،
- القاهای متقابل در مدارهای  $ac$ ،
- معادلات حلقه‌ای و گره‌ای، مقاومت ظاهری نقطه تحریک و مقاومت ظاهری انتقال

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- محاسبه جریان در مدار  $RLC$ .
- محاسبه جریان در مدار  $RL$ .
- محاسبه جریان در مدار  $LC$ .
- تعیین مقاومت ظاهری مدار از روش فازوری.

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.
- کاربرد مدار  $RLC$ ،  $RL$  و  $LC$  در حل انواع مسائل.
- کاربرد روش فازوری در تعیین مقاومت ظاهری مدار انواع مسائل.

## فصل چهارم: معادلات ماکسول

- تعمیم قانون آمپر، جریان جابه‌جایی
- معادلات ماکسول و مبانی تجربی آن‌ها
- انرژی الکترومغناطیسی
- معادله موج
- شرایط مرزی
- معادله موج با چشمه‌ها

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- محاسبه قانون آمپر در جریانهای غیر پایا.
- محاسبه معادله پیوستگی انرژی الکترومغناطیسی.
- محاسبه معادله موج در حالت کلی و شرایط خاص.
- تعیین موج تخت برای جواب معادله موج و تعیین روی سرعت فاز و گروه.
- محاسبه معادله موج با چشمه و حل آن و تعیین پتانسیل اسکالر و برداری تاخیری



### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.
- کاربرد قانون آمپر تعمیم یافته در حل انواع مسائل.
- کاربرد معادله پیوستگی انرژی الکترومغناطیسی در حل انواع مسائل.
- کاربرد حل معادله موج در حالت کلی و شرایط خاص.
- درک مفاهیم موج تخت برای جواب معادله موج و سرعت فاز و گروه.
- کاربرد شرایط مرزی در حل انواع مسائل مرتبط.

### فصل پنجم: انتشار امواج الکترومغناطیسی

- امواج تخت تکفام در محیط‌های نارسانا
- قطبش
- چگالی و شار انرژی
- امواج تخت تکفام در محیط‌های رسانا
- امواج کروی

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- تعیین انتشار موج تخت در محیط نارسانا.
- تعیین انتشار موج تخت در محیط رسانا.
- محاسبه قطبش.
- حل معادله موج در مختصات کروی و تعیین تابع بسل در مولفه شعاعی

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.
- تعیین شرایط انتشار موج تخت در محیط نارسانا و تعیین رابطه پاشندگی محیط.
- تعیین شرایط انتشار موج تخت در محیط رسانا و تعیین رابطه پاشندگی محیط.
- کاربرد چگالی و شار انرژی در حل انواع مسائل انتشار موج در محیط‌های متفاوت.
- محاسبه عمق نفوذ در حل انواع مسائل انتشار موج در محیط‌های متفاوت.

### فصل ششم: امواج در ناحیه‌های مرزدار

- انعکاس و شکست در مرز دو محیط نارسانا، فرود عمودی
- انعکاس و شکست در مرز دو محیط نارسانا، فرود مایل



- زاویه پروستر، زاویه حد
- ضرایب فرنل مختلط، انعکاس از یک سطح رسانا
- انعکاس و انتقال توسط یک لایه نازک، تداخل
- انتشار بین دو صفحه رسانای موازی
- موجرها

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- تعیین ضرایب فرنل انعکاس و انتقال.
- محاسبه قانون اسنل دکارت در بازتاب و شکست نور.
- تعیین قطبش موجی فرودی، بازتاب و شکست.
- تعیین ضرایب فرنل مختلط انعکاس و انتقال در محیط رسانا.
- محاسبه قانون اسنل دکارت مختلط در بازتاب و شکست نور در محیط رسانا.
- تعیین قطبش موجی فرودی، بازتاب و شکست در محیط رسانا.
- تعیین ضرایب فرنل انعکاس و انتقال در یک لایه نازک.
- تعیین مدهای  $TE_{nm}, TM_{nm}$  در موجرها

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.
- کاربرد ضرایب فرنل انعکاس و انتقال در محیط‌های رسانا و نارسانا با شرایط مرزی مختلف.
- کاربرد و درک مفاهیم مدهای  $TE_{nm}, TM_{nm}$  در موجرها.

### فصل هفتم: پاشندگی نوری در مواد

- مدل نوسانگر هماهنگ درود - لورنتس
- جذب تشدیدي توسط بارهای مقید
- نظریه الکترون آزاد درود
- واهلش دی الکتریکی، رسانش الکترولیتی
- روابط کرامرز - کرونیگ

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- محاسبه ثابت دی الکتریک مختلط بر حسب فرکانس میدان الکتریکی.
- محاسبه روابط کرامرز - کرونیگ

### تکالیف عملکردی:





- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.
- تعیین شرایط انتشار عبور توسط ثابت دی الکتریک مختلط بر حسب فرکانس میدان الکتریکی.

### فصل هشتم: گسیل تابش

- تابش از یک دوقطبی نوسان‌کننده
- تابش از یک آنتی نیم‌موج
- تابش از یک گروه بارمتحرک
- میدان‌های منطقه‌های نزدیک و بینابین
- میرایی تابشی، سطح مقطع تامسون

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- محاسبه تابش یک دوقطبی نوسان‌کننده
- محاسبه تابش از یک آنتی نیم‌موج
- محاسبه تابش از یک گروه بارمتحرک
- محاسبه میدان‌های منطقه‌های نزدیک و بینابین
- محاسبه میرایی تابشی و سطح مقطع تامسون

### تکالیف عملکردی:

- کاربرد تابش یک دوقطبی نوسان‌کننده در حل انواع مسائل
- کاربرد تابش از یک آنتی نیم‌موج در حل انواع مسائل
- کاربرد تابش از یک گروه بارمتحرک در حل انواع مسائل
- کاربرد میدان‌های منطقه‌های نزدیک و بینابین در حل انواع مسائل
- کاربرد میرایی تابشی و سطح مقطع تامسون در حل انواع مسائل

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری:

مهمترین راهبرد یادگیری در فیزیک درک و حل مسأله است؛ اما مسائل فیزیک کدامند؟ آیا چگونگی محاسبه مجهولات، مسئله فیزیک است؟ بلی، اما نه همه مسائل فیزیک، اینکه چگونه تصاویر ذهنی از مسأله تشکیل دهیم، چگونه مفاهیم اساسی را از مفاهیم غیراساسی تفکیک کرده و به عمق مسئله پی ببریم. چگونه از خودمان سؤال کنیم؟ این سؤالها غالباً ارتباطی با محاسبه ندارند و جواب آنها صرفاً آری یا نه است، مهمترین سؤالهای فیزیک سؤالهای کیفی هستند. باید مواظبت کرد که نمود کمی در فیزیک اساس کیفی آن را تحت الشعاع قرار ندهد. بسیاری از فیزیکدانان قابل و با تجربه گفته‌اند که وقتی مسئله‌ای را واقعاً می‌فهمند که قبل از انجام هرگونه محاسبه‌ای بتوانید جواب آن را به‌طور شهودی حدس بزنید چگونه می‌شود این کار انجام داد؟ با تقویت شم فیزیکی. شم فیزیکی را چگونه تقویت کنیم؟ هم‌بنطور که جسم فیزیکی خود را تقویت می‌کنیم؛ با تمرین یکی از اهداف مهم آموزش استدلال



همراه با موقعیت‌های چالش برانگیز به دانشجویان از طریق اصول بنیادی فیزیک در یک راه حل است. مسائل نمونه‌ای انتخاب شوند که نشان دهد چگونه میتوان مسئله‌ها را به جای عددگذاری سریع در معادله و بدون توجه به معانی معادله، به‌طور استدلالی حل نماید. حل این مسائل سبب تقویت مهارت دانشجویان شود.

در جهت یادگیری درس الکترومغناطیس توسط دانشجومعلم به او فهمانده شود که بهترین راه مطالعه مباحث آن است که در ابتدا مانند کتاب‌های معمولی سرسری خوانده نشود. بلکه بعد از خواندن هر مبحث توقف کرده و درباره مثال‌های حل شده در کتاب تفکر شود و بدون کمک کتاب دوباره حل شود. معنای هر پارامتر و متغیر در هر مسئله به خوبی فهمیده شده و نحوه ارتباط بین مفاهیم و پارامترها درک شود.

#### ۴. منابع آموزشی

##### منبع اصلی:

۱- مبانی الکترومغناطیس، میلفورد، ترجمه دکتر صمیمی، چاپ مرکز نشر دانشگاهی

##### منابع فرعی:

۱- الکترومغناطیس نایفه

۲- الکترومغناطیس چنگ

۳- الکترومغناطیس گریقیس

#### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشهادی)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیش‌نیاز در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** با پرسش و پاسخ و آزمون‌های کوتاه به منظور اطمینان از فهم مطالب در حین تدریس صورت می‌پذیرد. پاسخ به تکالیف عملکردی هر بخش می‌تواند به عنوان ارزشیابی تکوینی تلقی شود و بخشی از نمره پایانی را به خود اختصاص دهد.

**ارزشیابی پایانی:** با توجه به فعالیت‌های یادگیری هر بخش می‌توان این ارزشیابی را تدارک دید.

**ارزشیابی پوشه‌کار:** کلیه تکالیف عملکردی بخش‌های مختلف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه‌ریزی برای آموزش‌های بعدی و نیز دفاع از توانایی‌های حرفه‌ای در پایان دوره قرار می‌گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می‌شود.

**تذکر:** اختصاص نمره به ارزشیابی‌های مختلف با توجه به نظر مدرس مربوطه و شرایط کلاس و دوره انجام می‌پذیرد.



## سرفصل درس «مکانیک کوانتومی ۱»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

علم فیزیک قلمرو گسترده‌ای دارد. این قلمرو، پدیده‌های درون اتم و حتی درون ذرات زیراتمی همچون پروتون و نوترون تا اجرام کهکشانی که میلیارد میلیارد برابر کره زمین هستند را در بر می‌گیرد. به همین جهت قوانین حاکم بر حوزه‌های مختلف فیزیک متفاوت است. در حوزه اتمی و زیر اتمی، قوانین حاکم بر پدیده‌ها، قوانین فیزیک کوانتومی است. در این حوزه برای توصیف پدیده‌ها از معادله شرودینگر کمک گرفته می‌شود. فیزیک کوانتومی به نسبت حوزه‌های دیگر فیزیک، حوزه جدیدتری است که در اوایل قرن بیستم و به دنبال عدم توانایی فیزیک کلاسیک در توصیف پدیده‌ها به صورت جدی مطرح گردید.

در درس مکانیک کوانتومی ۱، دانشجویان پس از مرور ریشه‌های پیدایش فیزیک کوانتومی، با ابزار ریاضیاتی و اصول موضوعه‌ای که اساس مکانیک کوانتومی است آشنا می‌شوند و در چند فصل بعد نحوه حل مسائلی مانند پتانسیل‌های یک بعدی، تکانه زاویه‌ای را فرا خواهند گرفت و در فصل پایانی این درس با نحوه مطالعه مسائل سه بعدی آشنا خواهند شد.

نام درس به فارسی: مکانیک کوانتومی ۱	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: <i>Quantum Mechanics ۱</i>	نوع درس: نظری
پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجویان قادر خواهد بود:	تعداد واحد: ۳
۱- ضرورت پیدایش فیزیک مدرن را درک نماید.	تعداد ساعت: ۴۸
۲- مدل‌سازی‌های ساده‌ای از واقعیت همچون ذره در جعبه و سد پتانسیل را در حوزه مکانیک موجی درک نماید و مسائل واقعی را با توجه به آن تجزیه و تحلیل نماید.	شایستگی کلیدی: موضوعی
۳- بتواند مسائلی در حوزه فیزیک اتمی را با توجه به آنچه که در این درس آموخته مدل‌سازی کند.	پیش‌نیاز: فیزیک پایه ۴
	استاد متخصص برای تدریس:
	دکتری فیزیک

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: ریشه‌های فیزیک کوانتومی

- سیر تاریخی
- ذره‌ای بودن تابش
- موجی بودن ذرات
- خواص موجی و ذره‌ای
- ماهیت احتمالی جهان میکروسکوپی
- طیف سنجی و گذار اتمی
- قواعد کوانتس
- بسته موج

#### فعالیت یادگیری:



- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس
- بیان ضرورت پیدایش مکانیک کوانتومی
- لیست پدیده‌هایی که فیزیک کلاسیک قادر به توجیه آن‌ها نبود

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- درک و بیان ماهیت موجی و ذره‌ای بودن اجسام

### فصل دوم: ابزار ریاضی مکانیک کوانتومی

- فضای هیلبرت و توابع موجی
- نمادگذاری دیراک
- عملگرها
- نمایش‌ها در فضای گسسته
- نمایش‌ها در فضای پیوسته
- ماتریس و تابع موج

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس
- بیان ویژگی‌های فضای هیلبرت و نحوه کار در این فضا
- بیان نحوه تشکیل فضای هیلبرت
- درک تفاوت فضای هیلبرت گسسته و پیوسته

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- نمایش یک تابع دلخواه در فضای هیلبرت گسسته
- نمایش یک تابع دلخواه در فضای هیلبرت پیوسته

### فصل سوم: اصول موضوعه مکانیک کوانتومی

- اصول پایه‌ای مکانیک کوانتومی
- حالت سیستم
- مشاهده پذیرها و عملگرها
- اندازه گیری در مکانیک کوانتومی
- تحول حالت سیستم
- تقارن‌ها و قانون‌های پایستگی
- ارتباط مکانیک کلاسیک و کوانتوم

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس



- بیان اصول موضوعه مکانیک کوانتومی
- به کارگیری معادله شرودینگر برای پتانسیل های مختلف
- جداسازی معادله شرودینگر و استخراج معادله ویژه مقاداری شرودینگر

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- بیان مفهوم فیزیکی معادله ویژه مقاداری شرودینگر
- محاسبه مقادیر چشمداشتی با استفاده از توابع دلخواه

#### فصل چهارم: پتانسیل های یک بعدی

- ویژگی های حرکت یک بعدی
- ذره آزاد: حالت های پیوسته
- پله پتانسیل
- چاه پتانسیل و سد پتانسیل
- چاه پتانسیل بی نهایت
- چاه پتانسیل متناهی
- نوسانگر هماهنگ ساده
- حل عددی معادله شرودینگر

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس
- حل معادله شرودینگر برای ذره آزاد، چاه و سد پتانسیل
- محاسبه مقادیر چشمداشتی کمیت های مختلف برای تابع حالت پتانسیل های چاه و سد

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- حل معادله شرودینگر برای نوسانگر هماهنگ ساده (به دست آوردن ویژه مقادیر و ویژه حالت ها)

#### فصل پنجم: تکانه زاویه ای

- تکانه زاویه ای مداری
- فرمول بندی کلی تکانه زاویه ای
- نمایش ماتریسی تکانه زاویه ای
- نمایش هندسی تکانه زاویه ای
- تکانه زاویه ای اسپینی
- ویژه توابع تکانه زاویه ای مداری

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس
- نوشتن ماتریس تکانه زاویه ای در راستاهای مختلف



- نوشتن عملگر اسپین در راستاهای مختلف

### تکالیف عملکردی:

- انجام تکالیف پایان فصل
- تشکیل فضای هیلبرت تکانه زاویه‌ای
- بسط یک تابع حالت دلخواه در این فضای هیلبرت

### فصل ششم: مسائل سه بعدی

- مسائل سه بعدی در دستگاه مختصات دکارتی
- مسائل سه بعدی در دستگاه مختصات کروی

### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس
- جداسازی معادله شرودینگر در مختصات دکارتی
- جداسازی معادله شرودینگر در مختصات کروی

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- حل معادله شرودینگر در دستگاه مختصات دکارتی و تشکیل فضای هیلبرت مربوط به آن
- حل معادله شرودینگر در دستگاه مختصات کروی و تشکیل فضای هیلبرت مربوط به آن

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

با توجه به تعداد محدود جلسات و حجم مطالب بهترین روش تدریس مستقیم است. برای فعال کردن دانشجو می‌توان از پرسش و پاسخ استفاده کرد. قبل از تدریس فراهم کردن شرایطی که ضمن آن دانشجویان بتوانند درباره دانسته‌های خود صحبت کنند باعث می‌شود که روند تدریس بهتر پیش برود. برای تدریس این درس این پتانسیل وجود دارد که در صورت وجود تجهیزات رایانه‌ای از آن‌ها بهره گرفته شود.

### ۴. منابع آموزشی

#### منبع اصلی:

- ۱) Quantum Mechanics: Concepts and Applications, N. Zettili, ۲th, Wiley, ۲۰۰۹.

#### منابع فرعی:

- ۱) Introductory Quantum Mechanics, R. Liboff, ۲th Edition, ۲۰۰۲.  
۲) Quantum Physics, Stephen Gasiorowicz, ۲th Edition, ۲۰۰۳.  
۳) Introduction to Quantum mechanics, D. Griffiths, ۲th Edition, ۲۰۰۵.

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنهادی در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد.  
**ارزشیابی تکوینی:** با پرسش و پاسخ و آزمون‌های کوتاه به منظور اطمینان از فهم مطالب در حین تدریس صورت می‌پذیرد. پاسخ به تکالیف عملکردی هر بخش می‌تواند به عنوان ارزشیابی تکوینی تلقی شود و بخشی از نمره پایانی را به خود اختصاص دهد.  
**ارزشیابی پایانی:** با توجه به فعالیت‌های یادگیری هر بخش می‌توان این ارزشیابی را تدارک دید.



**ارزشیابی پوشه کار:** کلیه تکالیف عملکردی بخش‌های مختلف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه‌ریزی برای آموزش‌های بعدی و نیز دفاع از توانایی‌های حرفه‌ای در پایان دوره قرار می‌گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می‌شود.

**تذکره ۱:** اختصاص نمره به ارزشیابی‌های مختلف با توجه به نظر مدرس مربوطه و شرایط کلاس و دوره انجام می‌پذیرد.

**تذکره ۲:** اگر مدرس این درس بتواند در حین تدریس مطالب درس از تجهیزات و نرم‌افزارهای رایانه‌ای بهره بگیرد، بخشی از نمره ارزشیابی تکوینی و پایانی می‌تواند به آن اختصاص یابد و مدارک مربوطه در پوشه کار دانشجو قرار گیرد.



## سرفصل درس «مکانیک کوانتومی ۲»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

علم فیزیک قلمرو گسترده‌ای دارد. این قلمرو، پدیده‌های درون اتم و حتی ذرات زیراتمی همچون پروتون و نوترون تا اجرام کهکشانی که میلیارد میلیارد برابر کره زمین هستند را در بر می‌گیرد. به همین جهت قوانین حاکم بر حوزه‌های مختلف فیزیک متفاوت است. در حوزه اتمی و زیر اتمی، قوانین حاکم بر پدیده‌ها، قوانین فیزیک کوانتومی است. در این حوزه برای توصیف پدیده‌ها از معادله شرودینگر کمک گرفته می‌شود. فیزیک کوانتومی به نسبت حوزه‌های دیگر فیزیک، حوزه جدیدتری است که در اوایل قرن بیستم و به دنبال عدم توانایی فیزیک کلاسیک در توصیف پدیده‌ها به صورت جدی مطرح گردید. در درس مکانیک کوانتومی ۲، دانشجویان پس از آشنایی با قاعده جمع تکانه زاویه‌ای با روش‌هایی برای حل تقریبی اتم‌های چند الکترونی آشنا خواهند شد.

نام درس به فارسی: مکانیک کوانتومی ۲	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: <i>Quantum Mechanics ۲</i>	نوع درس: نظری
پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:	تعداد واحد: ۳
۱- با اصول لازم برای درک رفتار اتم‌های چند الکترونی آشنا شود.	تعداد ساعت: ۴۸
۲- طیف انرژی و تابع موج سیستم‌های بس ذره‌ای را تجزیه و تحلیل کند.	شایستگی کلیدی: موضوعی
۳- در مورد شکل اوربیتال‌ها، طیف انرژی اتم‌های با بیش از دو الکترون با استفاده از نظریه‌ها و مطالب مطرح شده در این درس اظهار نظر کند.	پیش‌نیاز: مکانیک کوانتومی ۱، ریاضی فیزیک ۲
	استاد متخصص برای تدریس: دکتری فیزیک

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: چرخش و جمع تکانه‌های زاویه‌ای

- چرخش در فیزیک کلاسیک
- چرخش در مکانیک کوانتومی
- جمع تکانه‌های زاویه‌ای
- عملگرهای اسکالر، برداری و تانسوری

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس
- به دست آوردن عملگرهای تکانه زاویه‌ای با استفاده از چرخش‌های خیلی کوچک
- شناسایی ویژگی‌های عملگر چرخش
- تشکیل فضای هیلبرت عملگر چرخش
- نمایش ماتریسی عملگر چرخش با استفاده از هماهنگ‌های کروی
- آشنایی با قاعده جمع عملگرهای زاویه‌ای
- آشنایی با ضرایب کلبش گوردن

#### تکالیف عملکردی:





- انجام تمرینات پایان فصل
- به دست آوردن ویژه مقادیر و ویژه توابع تکانه زاویه‌ای با در نظر گرفتن چرخش و اسپین ذرات
- به دست آوردن ویژه مقادیر و ویژه توابع تکانه زاویه‌ای ذرات هم اسپینی مانند پروتون و نوترون

### فصل دوم: ذرات یکسان

- سیستم‌های بس ذره‌ای
- سیستم‌های شامل ذرات یکسان
- اصل طرد پائولی
- اصل طرد و جدول تناوبی

### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس
- نوشتن معادله شرودینگر برای بوزون‌ها
- شناخت ویژگی‌های هامیلتونی و تابع موج سیستم‌های بوزونی
- نوشتن معادله شرودینگر برای فرمیون‌ها
- شناخت ویژگی‌های هامیلتونی و تابع موج سیستم‌های فرمیونی

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- نوشتن تابع موج سیستم‌های بوزونی با توجه به ویژگی‌های هامیلتونی این سیستم‌ها
- نوشتن تابع موج سیستم‌های فرمیونی با توجه به ویژگی‌های هامیلتونی این سیستم‌ها
- نحوه پرشدن ترازهای اتم‌ها با توجه به مطالب مطرح شده در این فصل و اصل طرد پاولی

### فصل سوم: روش‌های تقریبی برای حالت‌های ایستا

- نظریه اختلال مستقل از زمان
- اصل وردشی
- روش کرامز-بریلوئن

### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس
- آشنایی با نظریه اختلال مستقل از زمان و نحوه به کارگیری آن
- آشنایی با نظریه اختلال تبهگن
- شناخت اثر بهنجار زیمن
- آشنایی با روش تقریبی کرامز بریلوئن

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- به کارگیری نظریه اختلال مستقل از زمان برای حل مسائل
- به کارگیری نظریه اختلال تبهگن برای حل مسائل



- به کارگیری روش کرامز بریلون برای حل مسائل

#### فصل چهارم: نظریه اختلال وابسته به زمان

- تصویرهای مکانیک کوانتومی
- نظریه اختلال وابسته به زمان
- تقریب‌های آدیاباتیک و ناگهانی
- برهم کنش اتم و موج

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تمرینات محول شده در کلاس درس
- آشنایی با تصویر شرودینگر و هایزنبرگ برای مطالعه مکانیک کوانتومی
- آشنایی با تقریب وابسته به زمان در تصویر شرودینگر و هایزنبرگ
- آشنایی با تقریب آدیاباتیک و ناگهانی
- درک برهم کنش اتم و موج

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- به کارگیری تقریب وابسته به زمان در تصویر شرودینگر و هایزنبرگ برای حل مسائل مختلف
- به کارگیری تقریب آدیاباتیک و ناگهانی برای حل مسائل مختلف

#### فصل پنجم: نظریه پراکندگی

- پراکندگی و سطح مقطع
- دامنه پراکندگی ذرات بدون اسپین
- تقریب بورن
- تحلیل جزئی موجی
- پراکندگی ذرات یکسان

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده در کلاس درس
- آشنایی با نظریه پراکندگی
- آشنایی با تقریب بورن
- آشنایی با تحلیل جزئی موج

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرینات پایان فصل
- محاسبه سطح مقطع پراکندگی با استفاده از نظریه پراکندگی در مسائل مختلف
- محاسبه سطح مقطع پراکندگی با استفاده از نظریه تحلیل جزئی موج در مسائل مختلف
- به کارگیری تقریب بورن برای حل مسائل مختلف

#### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری



با توجه به تعداد محدود جلسات و حجم مطالب بهترین روش تدریس مستقیم است. برای فعال کردن دانشجو می توان از پرسش و پاسخ استفاده کرد. قبل از تدریس فراهم کردن شرایطی که ضمن آن دانشجویان بتوانند درباره دانسته های خود صحبت کنند باعث می شود که روند تدریس بهتر پیش برود. برای تدریس این درس این پتانسیل وجود دارد که در صورت وجود تجهیزات رایانه ای از آن ها بهره گرفته شود.

#### ۴. منابع آموزشی

منبع اصلی:

۱) Quantum Mechanics: Concepts and Applications, N. Zettili, ۳th, Wiley, ۲۰۰۹.

منابع فرعی:

۱) Introductory Quantum Mechanics, R. Liboff, ۳th Edition, ۲۰۰۲.

۲) Quantum Physics, Stephen Gasiorowicz, ۳th Edition, ۲۰۰۳.

۳) Introduction to Quantum mechanics, D. Griffiths, ۳th Edition, ۲۰۰۵.

#### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشهادی)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیش نیاز در این درس قبل از شروع فعالیت های آموزشی انجام می گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** با پرسش و پاسخ و آزمون های کوتاه به منظور اطمینان از فهم مطالب در حین تدریس صورت می پذیرد. پاسخ به تکالیف عملکردی هر بخش می تواند به عنوان ارزشیابی تکوینی تلقی شود و بخشی از نمره پایانی را به خود اختصاص دهد.

**ارزشیابی پایانی:** با توجه به فعالیت های یادگیری هر بخش می توان این ارزشیابی را تدارک دید.

**ارزشیابی پوشه کار:** کلیه تکالیف عملکردی بخش های مختلف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه ریزی برای آموزش های بعدی و نیز دفاع از توانایی های حرفه ای در پایان دوره قرار می گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می شود.

**تذکره ۱:** اختصاص نمره به ارزشیابی های مختلف با توجه به نظر مدرس مربوطه و شرایط کلاس و دوره انجام می پذیرد.

**تذکره ۲:** اگر مدرس این درس بتواند در حین تدریس مطالب درس از تجهیزات و نرم افزارهای رایانه ای بهره بگیرد، بخشی از نمره ارزشیابی تکوینی و پایانی می تواند به آن اختصاص یابد و مدارک مربوطه در پوشه کار دانشجو قرار گیرد.



## سرفصل درس «اپتیک»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

نور عامل دیدن است و ریشه نورشناخت به دوران باستان برمی گردد. نور یک موج الکترومغناطیسی است و بخش بسیار کوچکی از طیف گسترده امواج الکترومغناطیسی را تشکیل می دهد. قانون انعکاس نور از دوران یونانیان شناخته شده بود. کتاب "علم نور" اثر اقلیدس حدود ۳۰۰ سال قبل از میلاد نوشته شد و سالیان سال مرجع علم نور نزد فیزیک دانان کشورهای اسلامی از جمله ابن هیثم بود. ابن هیثم کتاب های متعددی در باره نور نوشت. اولین کتاب او در سال ۱۲۷۰ میلادی به زبان لاتین برگردانده شد و تا سال های متمادی مورد مطالعه اهل فن، از جمله روگر بیکن قرار گرفت. ابن هیثم در نوشته های خود بارها تأکید کرده است که نقطه نظرات او بر محور تحقیقات و آزمایش پی ریزی شده است، نه بر اساس نظریه ها. با اختراع رایانه و ساخت اولین لیزر طراحی های دستگاه های پیچیده نورشناخت شتاب بیشتری گرفت در حدود دهه هفتاد به سمت بهبود کیفیت زندگی و حفظ محیط زیست تغییر مسیر داد. از لحاظ لغوی، عبارتهای اپتیک و فوتونیک برای توصیف نور ابداع شده اند. در واقع، سیر تکامل تمدن بشری دست در دست اپتیک و فوتونیک پیش می رود؛ به ویژه با اختراع لیزر، اپتیک و فوتونیک با سرعت بسیار زیاد پیشرفت کرده و به طور قابل ملاحظه ای تمدن بشر را تحت تأثیر قرار داده اند. امروزه، زندگی روزمره ما بدون اپتیک و فوتونیک ممکن نیست، تا بدانجا که سازمان ملل سال ۲۰۱۵ را به عنوان سال جهانی نور و فناوریهای مبتنی بر نور نام گذاری نمود. خوشبختانه، این امر به ترویج بیشتر فناوریهای مبتنی بر نور در حل مشکلات جهانی مربوط به انرژی، آموزش، سلامت، کشاورزی، محیط زیست و غیره کمک کرده است. با توجه به پیشرفت در نورشناخت دانشجو معلمان نیازمند آشنایی با مفاهیم اساسی برای درک بهتر قوانین طبیعت در این شاخه از علم فیزیک دارند.

نام درس به فارسی: اپتیک نام درس به انگلیسی: Optics	مشخصات درس
پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:	نوع درس: نظری
۱- به کمک اصول اپتیک هندسی روابط مربوط به همه نوع آینه ها و عدسی ها را بدست آورد.	تعداد واحد: ۳
۲- به کمک ماتریس های جونز بتواند بر مسائل پیچیده اپتیک پیرامحوری فائق آید.	تعداد ساعت: ۴۸
۳- با استفاده از نظریه ابیراهی به مسائل نورشناخت مثل چشم و وسایل اپتیکی مانند منشور، دوربین عکاسی، میکروسکوپ و تلسکوپ و... تسلط یابد.	شایستگی کلیدی: موضوعی
۴- به کمک اپتیک موجی بر مسائل تداخل، پراش و قطبش مسلط گردد.	پیش نیاز: الکترومغناطیس ۱، ریاضی فیزیک ۲
	استاد متخصص برای تدریس: دکتری فیزیک

### ۲. فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: ماهیت نور

- تاریخچه نور
- ذرات و فوتونها
- طیف الکترومغناطیسی
- رادیومتری

#### فعالیت یادگیری:



- انجام تکالیف محول شده کلاسی.
- درك شهودی پیدایش شاخه نورشناخت.
- شناخت ناحیه مرئی طیف الکترومغناطیسی.
- درك مفهوم ذره‌ای و موجی بودن نور.
- درك تفاوت الکترون و فوتون.

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.
- شناخت جزئی تمام طیف الکترومغناطیسی.
- شناخت موجی و ذره‌ای بودن نور.

### فصل دوم: تولید و سنجش نور

- طیف الکترومغناطیسی
- تابش سنجی
- نورسنجی
- تابش جسم سیاه
- چشمه‌های تابش اپتیکی
- آشکارسازهای تابش

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- محاسبه توان تابشی و شناخت سطوح لامبرتی
- محاسبه انرژی تابشی کل
- محاسبه گسیلندگی تابشی طیفی
- آشنایی با چشمه‌های تابشی اپتیکی
- آشنایی با رده بندی آشکارسازهای تابشی

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل.
- تفاوت چشمه‌های اپتیکی را بشناسد.
- تفاوت آشکارسازهای تابشی را بشناسد.

### فصل سوم: اپتیک هندسی

- اصل هویگنس
- اصل فرما
- اصل برگشت پذیری



- بازتاب در آینه تخت
- شکست در سطح تخت
- تشکیل تصویر در دستگاه اپتیکی
- بازتاب در سطح کروی
- شکست در سطح کروی
- عدسی‌های نازک
- گراندگی و توان شکست
- معادله نیوتونی عدسی نازک

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- بیان مفهوم اصل هویگنس و کاربرد آن در قانون شکست نور اسنل دکارت.
- بیان مفهوم اصل فرما و کاربرد آن در قانون شکست نور اسنل دکارت.
- بیان مفهوم اصل برگشت پذیری و کاربرد آن در قانون شکست نور اسنل دکارت.
- تفسیر مفاهیم اصول سه گانه در بازتاب از سطوح تخت و کروی.

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده پایان فصل
- کاربرد اصول سه گانه در هر نوع از آینه‌ها و عدسی‌ها
- کاربرد قوانین بازتاب و شکست در هر نوع از آینه‌ها و عدسی‌ها

#### فصل چهارم: معادلات موج

- معادله موج یک بعدی
- امواج هماهنگ
- اعداد مختلط
- امواج تخت
- امواج کروی
- امواج الکترومغناطیس

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- محاسبه معادله موج یک بعدی در همه دستگاه مختصاتها
- محاسبه معادله موج در دستگاه‌های مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای
- حل معادله موج در در دستگاه‌های مختصات دکارتی، کروی و استوانه‌ای به صورت کلی

#### تکالیف عملکردی:



- انجام تمرین‌های مشخص شده در انتهای فصل
- تفسیر جواب معادله موج و بیان نوع موج تخت، کروی و استوانه‌ای و تفاوت آنها

### فصل پنجم: برهم نهش امواج

- اصل برهم‌نهی
- برهم‌نهی امواج با بسامد یکسان
- چشمه‌های کاتوره‌ای و همدوس
- امواج ساکن
- سرعت‌های فاز و گروه

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- بیان و درک مفهوم اصل برهم‌نهی امواج و تعمیم آن به برهم‌نهی امواج با فرکانس‌های یکسان
- بیان مفهوم سرعت فاز و سرعت گروه

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل
- کاربرد اصل برهم‌نهی در تولید امواج ساکن و درک همدوسی
- کاربرد سرعت فاز و سرعت گروه در درک نحوه انتشار امواج در محیط

### فصل ششم: تداخل نور

- تداخل دوباریکه‌ای
- آزمایش دوشکاف یانگ
- تداخل دوشکافی با چشمه‌های مجازی
- تداخل در لایه‌های دی الکتریک
- فریزهای هم ضخامت
- حلقه‌های نیوتون
- اندازه‌گیری ضخامت لایه با تداخل

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- بیان مفهوم تداخل در دوشکاف یانگ، با چشمه مجازی، در لایه دی الکتریک، حلقه‌های نیوتون

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل
- کاربرد تداخل در دوشکاف یانگ، با چشمه مجازی و در لایه دی الکتریک

### فصل هفتم: همدوسی



- آنالیز فوریه
- آنالیز فوریه قطار موج هماهنگ متناهی
- همدوسی زمانی و پهنای خط طبیعی
- همدوسی جزئی
- همدوسی فضایی
- پهنای همدوسی فضایی

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- بیان مفهوم غیر همدوسی و همدوسی
- درک کاربرد آنالیز فوریه در بیان همدوسی
- تفسیر و بیان همدوسی زمانی، فضایی و جزئی

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل
- درک تفاوت همدوسی زمانی، فضایی و جزئی

#### فصل هشتم: پراش فرانوفر

- پراش از تک شکاف
- پهن شدگی باریکه
- گشودگیهای مستطیلی و دایره‌ای
- تفکیک
- پراش شکاف دوگانه
- پراش از چند شکاف

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- محاسبه و تحلیل تابیدگی حاصل از پراش تک شکاف
- درک مفهوم پهن شدگی باریکه و محاسبه تقریب آن
- محاسبه و تحلیل تابیدگی حاصل از پراش مستطیلی و دایره‌ای
- محاسبه و تحلیل تابیدگی حاصل از پراش شکاف دوگانه و چندگانه

#### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل
- درک مفاهیم پراش تک شکاف و پراش مستطیلی
- درک مفاهیم پراش مستطیلی و دایره‌ای و شرط تفکیک
- درک مفاهیم پراش شکاف دوگانه و چندگانه





### فصل نهم: توری پراش

- معادله توری
- گستره طیفی آزاد توری
- پاشندگی توری
- تفکیک توری
- انواع توری‌ها
- توری تداخلی

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- محاسبه معادله توری
- درک مفهوم هولوگرافیک

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل
- محاسبه پاشیدگی زاویه‌ای برای انواع توری‌ها
- محاسبه توان تفکیک برای انواع توری‌ها

### فصل دهم: پراش فرنل

- انتگرال پراش فرنل - کیرشهف
- معیار پراش فرنل
- ضریب تمایل
- پراش فرنل از گشودگی دایره‌ای
- انتقال فاز نور پراشیده
- تخته منطقه فرنل
- پراش فرنل از گشودگی‌های با تقارن مستطیلی
- چنبره کورنو
- کاربردهای چنبره کورنو
- اصل بایه

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده کلاسی
- بدست آوردن انتگرال پراش فرنل - کیرشهف
- تعیین معیار و شرایط پراش فرنل در میدان نزدیک
- محاسبه پراش فرنل از گشودگی دایره‌ای و مستطیلی



- بدست آوردن انتگرال‌های فرنل در چنبره کورنو

### تکالیف عملکردی:

- انجام تمرین‌های مشخص شده انتهای فصل
- استفاده از روش فازوری برای تعیین انواع پراش
- درک تفاوت پراش فرنل از گشودگی دایره‌ای و مستطیلی
- کاربرد چنبره کورنو

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

با توجه به تعداد محدود جلسات و حجم مطالب بهترین روش تدریس مستقیم است. برای فعال کردن دانشجو می‌توان از پرسش و پاسخ استفاده کرد. قبل از تدریس فراهم کردن شرایطی که ضمن آن دانشجویان بتوانند درباره دانسته‌های خود صحبت کنند باعث می‌شود که روند تدریس بهتر پیش برود.

### ۴. منابع آموزشی

منبع اصلی:

۱) Optics, Eugene Hecht, ۵th Edition -Pearson Higher Education, ۲۰۱۷.

منابع فرعی:

۲) Introduction to Optics, Pedrotti, ۳<sup>th</sup> Edition, Amazon, ۲۰۰۶.

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادهای)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنهاد در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** با پرسش و پاسخ و آزمون‌های کوتاه به منظور اطمینان از فهم مطالب در حین تدریس صورت می‌پذیرد. پاسخ به تکالیف عملکردی هر بخش می‌تواند به عنوان ارزشیابی تکوینی تلقی شود و بخشی از نمره پایانی را به خود اختصاص دهد.

**ارزشیابی پایانی:** با توجه به فعالیت‌های یادگیری هر بخش می‌توان این ارزشیابی را تدارک دید.

**ارزشیابی پوشه‌کار:** کلیه تکالیف عملکردی بخش‌های مختلف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه‌ریزی برای آموزش‌های بعدی و نیز دفاع از توانایی‌های حرفه‌ای در پایان دوره قرار می‌گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می‌شود.

**تذکر:** اختصاص نمره به ارزشیابی‌های مختلف با توجه به نظر مدرس مربوطه و شرایط کلاس و دوره انجام می‌پذیرد.



## سرفصل درس «آزمایشگاه اپتیک»

### ۱. معرفی درس و منطق آن :

موضوع اصلی درس آزمون فیزیک اپتیک، بررسی تجربی و عملی اپتیک هندسی و موجی، اندازه گیری مشخصه های اپتیکی دستگاه های نوری، بررسی تداخل امواج نوری و پراش، تداخل امواج نورانی، انواع تداخل سنج ها، همدوسی، هولوگرافی (تمام نگاری)، بررسی قطبش امواج نورانی و تولید نور قطبیده و برهم نهش امواج است.

نام درس به فارسی: آزمایشگاه اپتیک	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: <b>Optics Lab</b>	نوع درس: عملی
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	تعداد واحد: ۱
- دانشجو معلم با درک و فهم پارامترها و متغیرهای موجود در محتوی درس اپتیک قادر به ارزیابی تجربی روابط بین کمیت های فیزیکی (متغیرهای مستقل و وابسته) از طریق شناسایی ابزار، دستگاه های مورد نیاز و چینش آن ها و همچنین انجام عملی آزمایش ها، ثبت و تجزیه و تحلیل نتایج می شود	تعداد ساعت: ۳۲
- مهارت در انجام کارهای عملی و به کارگیری ریاضیات در اثبات روابط و معادلات، تجزیه و تحلیل نتایج و تدوین و نگارش گزارش کار آزمایشگاه را کسب می کند.	شایستگی کلیدی: موضوعی
	پیش نیاز: اپتیک
	استاد متخصص برای تدریس:
	دکتری فیزیک

### ۲. فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### آزمایش ۱: اندازه گیری ضریب شکست منشور و محاسبه ضرایب کوشی

اندازه گیری زاویه ی راس منشور

اندازه گیری زاویه مینیمم انحراف و رسم منحنی پاشندگی منشور

تعیین طول موج مجهول

#### آزمایش ۲: اندازه گیری طول موج با استفاده از منحنی پاشندگی نوری

اندازه گیری زاویه پراش توری در مرتبه اول

اندازه گیری زاویه پراش توری در مرتبه دوم و سوم

تعیین طول موج های لامپ کادمیوم

#### آزمایش ۳: مطالعه تیغه های بازدارنده ربع موج، نیم موج، تمام موج و بررسی قانون مالوس

اثر تیغه ربع موج بر نور قطبیده ی خطی

تعیین نوع چهار تیغه مجهول

ترکیب دو تیغه ربع موج

بررسی قانون مالوس

#### آزمایش ۴: تداخل به وسیله دوشکاف یانگ و دو منشور فرنل

تداخل به وسیله دوشکاف یانگ



تداخل به وسیله دو منشور فرنل

اندازه گیری طول موج نور لیزر هلیوم نئون

اندازه گیری زاویه راس منشور فرنل

#### **آزمایش ۵: بررسی عدسی های ضخیم**

اندازه گیری فاصله کانونی قرص شفاف

اندازه گیری فاصله کانونی نیم قرص شفاف (محدب - مسطح)

اندازه گیری فاصله کانونی نیم قرص شفاف (مسطح - محدب)

اندازه گیری فاصله کانونی عدسی محدب الطرفین

اندازه گیری فاصله کانونی مقعر الطرفین

#### **آزمایش ۶: پراش فرانیهوفر**

پراش از یک تک شکاف

پراش به وسیله روزنه مستطیل شکل

پراش به وسیله تک سیم

پراش از یک لبه مستقیم

پراش از روزنه دایره ای شکل

پراش از روزنه مثلث شکل

پراش از روزنه وی شکل

پراش از شبکه توری

#### **آزمایش ۷: بررسی نور قطبی شده روی یک دی الکتریک و مقایسه نتایج آن با معادلات فرنل**

اندازه گیری زاویه بروستر

اندازه گیری زوایای تابش نسبت به ضرایب بازتاب

#### **آزمایش ۸: کار با تداخل سنج مایکلسون**

اندازه گیری رابطه ی تغییرات پیچ ریزسنج و فاصله بین دو آینه

تعیین اختلاف طول موج دو خط زرد سدیم

#### **آزمایش ۹: اندازه گیری ضریب شکست اجسام**

اندازه گیری ضریب شکست اجسام با استفاده از عمق ظاهری

اندازه گیری ضریب شکست جسم شفاف توسط شکست نور

اندازه گیری ضریب شکست جسم شفاف توسط بازتاب کلی نور

اندازه گیری ضریب شکست نسبی

#### **آزمایش ۱۰: پراش از تک شکاف و دو شکاف و بررسی اصل عدم قطعیت**

طرح پراش تک شکاف

طرح پراش دو شکاف

بررسی اصل عدم قطعیت



آزمایش ۱۱: مشاهده قطبش چرخشی در محلول‌های فعال نوری و اندازه‌گیری توان چرخش و غلظت محلول از طریق قطبش

اندازه‌گیری توان چرخش ویژه

تعیین غلظت محلول مجهول

آزمایش ۱۲: کار با تداخل سنج فابری پرو

مدرج کردن تداخل سنج

تعیین اختلاف طول موج یکی از خط‌های طیفی زرد سدیم

تعیین اختلاف طول موج دو خط طیفی زرد سدیم

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

با توجه به تعداد محدود جلسات و حجم مطالب بهترین روش تدریس مستقیم است. برای فعال کردن دانشجو می‌توان از پرسش و پاسخ استفاده کرد. قبل از تدریس فراهم کردن شرایطی که ضمن آن دانشجویان بتوانند درباره دانسته‌های خود صحبت کنند باعث می‌شود که روند تدریس بهتر پیش برود.

### ۴. منابع آموزشی

منبع اصلی:

۳) *Optics, Eugene Hecht, ۵th Edition - Pearson Higher Education, ۲۰۱۷.*

منابع فرعی:

۴) *Introduction to Optics, Pedrotti, ۳th Edition, Amazon, ۲۰۰۶.*

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنهادی در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** با پرسش و پاسخ و آزمون‌های کوتاه به منظور اطمینان از فهم مطالب در حین تدریس صورت می‌پذیرد. پاسخ به تکالیف عملکردی هر بخش می‌تواند به عنوان ارزشیابی تکوینی تلقی شود و بخشی از نمره پایانی را به خود اختصاص دهد.

**ارزشیابی پایانی:** با توجه به فعالیت‌های یادگیری هر بخش می‌توان این ارزشیابی را تدارک دید.

**ارزشیابی پوشه کار:** کلیه تکالیف عملکردی بخش‌های مختلف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه‌ریزی برای آموزش‌های بعدی و نیز دفاع از توانایی‌های حرفه‌ای در پایان دوره قرار می‌گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می‌شود.

**تذکر:** سهم هر یک از موارد ارزشیابی به شرح زیر محاسبه می‌رود:

- ارزشیابی گزارش کار دانشجو معلمان: ۲۵ درصد امتیاز

- آزمون مکتوب پایانی: ۲۵ درصد امتیاز

- آزمون عملی پایانی: ۵۰ درصد امتیاز



## سرفصل درس «نجوم مقدماتی (با تاکید بر نجوم اسلامی)»

### ۱. معرفی درس و منطق آن

نجوم مقدماتی طیف گسترده‌ای از مطالب را از نجوم کروی تا کیهان‌شناسی را شامل می‌شود. این درس از تبیین پدیده‌ها و رویدادهایی که با زندگی انسان ارتباط مستقیمی دارد، مانند پیدایش شب و روز، فصل‌ها، سال، اهله ماه آغاز می‌شود و در ادامه به معرفی منظومه شمسی می‌پردازد که در دسترس‌ترین بخش عالم است. فصل‌های بعدی درباره ستاره‌ها و زندگی آن‌ها از تولد تا مرگ می‌پردازد. ستاره‌ها، که خورشید یکی از آن‌ها است، جایی‌اند که عناصر در آن ساخته می‌شود و به نوعی سرچشمه حیات‌اند. مطالعه آن‌ها به درک ما از فرایند تولید عناصر و نقش ستاره‌ها در پیدایش حیات کمک می‌کند. در ادامه به تدریج به سمت ساختارهای بزرگ مقیاس یعنی کهکشان‌ها و سپس ساختار کل عالم می‌رویم، موضوعی که در حوزه کیهان‌شناسی قرار می‌گیرد. بحث‌هایی درباره منشأ حیات از منظر نجومی است. سه دلیل عمده برای گنجاندن این درس در برنامه درسی آموف می‌توان برشمرد: دلیل اول به جایگاه نجوم در برانگیختن شاگردان برای علاقه‌مندی به علم برمی‌گردد، که ناشی از جذابیت "ذاتی" این رشته است. دلیل دوم به جایگاه مهم نجوم در علم مدرن مربوط می‌شود. متأسفانه علی‌رغم گذشته درخشان ما در نجوم در دوره اسلامی جایگاهی، در شأن این گذشته، در نجوم مدرن نداریم. آشنا کردن عموم با نجوم، به خصوص از طریق آموزش رسمی، در رشد و گسترش این رشته علمی تأثیرگذار خواهد بود. دلیل سوم، که به اندازه دو دلیل اول اهمیت دارد، به این تجربه برمی‌گردد که، متأسفانه غالب مردم، حتی تحصیل‌کردگان دانشگاهی، قادر به توضیح پدیده‌های ساده و روزمره، مانند دلیل پیدایش فصل‌ها یا اهله ماه، نیستند. این درس می‌تواند دانش پایه برای این گروه از افراد را فراهم کند.

نام درس به فارسی: نجوم مقدماتی نام درس به انگلیسی: <i>Introductory Astronomy</i>	مشخصات درس
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	نوع درس: نظری
۱- پدیده‌های مربوط به حرکت زمین و ماه، مانند روز و شب، فصل‌ها، گرفت‌ها، و اهله ماه را توضیح دهد.	تعداد واحد: ۳
۲- جایگاه خورشید و اهمیت آن را در تأمین انرژی و تداوم حیات زمینی توضیح دهد.	تعداد ساعت: ۴۸
۳- تعریفی دقیق و درست از مفاهیمی مانند سیاره، دنباله‌دار، ستاره، ... ارائه کند.	شایستگی کلیدی: موضوعی
۴- نحوه مدل‌سازی و ساخت نظریه در نجوم را توضیح دهد.	پیش‌نیاز: -
۵- نقش تلسکوپ‌ها و سایر فناوری‌ها در پیشبرد نجوم را توضیح دهد.	استاد متخصص برای تدریس:
۶- چگونگی ساخت دانش در نجوم و تفاوت آن با همین موضوع در رشته‌های دیگر را توضیح دهد.	دکتری فیزیک
۷- دلایلی سرمایه‌گذاری‌های کلان در این رشته علمی را بیان کند.	
۸- بدمفهوم‌های رایج درباره پدیده‌های نجومی را شناسایی کند و راه رفع آن‌ها را یاد بگیرد.	

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل ۱ کره سماوی

- ۱-۱ اندازه و مقیاس‌ها در عالم
- ۲-۱ نقشه آسمان: صورت‌های فلکی
- ۳-۱ مختصات سماوی
- ۴-۱ حرکت‌های زمین: فصل‌ها، روز، سال، اعتدالین، انقلابین، حرکت تقدیمی



- ۵-۱ حرکت‌های ماه: اهله ماه، خسوف، کسوف
- ۶-۱ جزر و مد
- ۷-۱ اندازه‌گیری‌های فاصله: مثلث‌بندی و اختلاف منظر

### فعالیت یادگیری

- از روی تصویر چند صورت فلکی معروف را شناسائی کند
- از روی نقشه آسمان مختصات چند جرم آسمانی را پیدا کند.
- تغییرات موقعیت خورشید و ماه را طی روز، ماه و سال توضیح دهد.
- پدیده‌های مربوط به ماه، یعنی اهله و گرفت‌ها را توضیح دهد.
- نحوه اندازه‌گیری فاصله‌های نجومی را توضیح دهد.

### تکالیف عملکردی

- طی هفته صورت‌های فلکی آسمان شب را شناسائی و گزارش کند.
- با استفاده از نقشه آسمان موقعیت چند جرم آسمانی را تعیین کند.

### فصل ۲ تاریخ نجوم

- ۱-۲ نجوم در دوران باستان: مدل زمین مرکزی (بطلمیوس)
- ۲-۲ نجوم در دوره اسلامی: نقش دوره اسلامی در پیشبرد نجوم و تأثیر آن در پیدایش نجوم مدرن
- ۳-۲ پیدایش نجوم مدرن: دشواری‌های مدل زمین مرکزی؛ انقلاب کپرنیکی؛ گالیله و قمرهای مشتری؛ کپلر و قوانین سه گانه او؛ قوانین نیوتن

### فعالیت یادگیری

- مدل زمین را توضیح دهد.
- اهمیت نجوم در فرهنگ اسلامی را توضیح دهد.
- مشکلات مدل زمین مرکزی را توضیح دهد.
- توضیح دهد مدل کپرنیکی چگونه مشکلات را حل می‌کرد.
- اهمیت قمرهای مشتری در رد مدل بطلمیوسی را توضیح دهد.

### تکالیف عملکردی

- گزارشی تهیه کند درباره نقش نجوم دوره اسلامی در پیدایش نجوم مدرن

### فصل ۳ تابش و طیف‌سنجی

- ۱-۳ طیف الکترومغناطیسی
- ۲-۳ تابش گرمایی
- ۳-۳ اثر دوپلر
- ۴-۳ خطوط طیفی
- ۵-۳ تشکیل خطوط طیفی
- ۶-۳ تحلیل خطوط طیفی

### فعالیت یادگیری



- هر یک از نواحی طیف الکترومغناطیسی را نام ببرد. مقدار تقریبی طول موج و انرژی هر ناحیه را بیان کند.
- اهمیت طیف الکترومغناطیسی در نجوم را توضیح دهد.
- تأثیر جو بر امواج الکترومغناطیسی را توضیح دهد.
- کارکرد تابش جسم سیاه را در نجوم بیان کند.
- کارکرد اثر دوپلر در نجوم را توضیح دهد.
- اهمیت خطوط طیفی در مطالعه عناصر را توضیح دهد.
- کارکرد خطوط طیفی در نجوم را توضیح دهد.

### تکالیف عملکردی

- با مطالعه منابع گزارشی تهیه کند درباره سرچشمه‌های تولید هر یک از نواحی طیف الکترومغناطیسی.

### فصل ۴ ابزارهای نجومی

- ۱-۴ تلسکوپ‌های نوری
- ۲-۴ اندازه تلسکوپ‌ها
- ۳-۴ تصویرها و آشکارسازها
- ۴-۴ نجوم رادیویی
- ۵-۴ تداخل سنجی
- ۶-۴ نجوم فضایی: تلسکوپ‌ها و آشکارسازهای فضایی

### فعالیت یادگیری

- تفاوت دو نوع اصلی تلسکوپ‌ها، یعنی شکستی و بازتابی، را توضیح دهد.
- توضیح دهد کدام ویژگی‌های تلسکوپ‌ها در نجوم مهم است.
- توضیح دهد نجوم رادیویی چه نوع اطلاعاتی درباره اجرام آسمان می‌دهد.
- کارکرد تداخل سنجی در نجوم را توضیح دهد.
- دلیل قرار دادن تلسکوپ در فضا را توضیح دهد.

### تکالیف عملکردی

- جدولی از بزرگترین تلسکوپ‌های جهان، مکان و کار اصلی آن‌ها تهیه کند.
- جدولی از تلسکوپ‌ها و آشکارسازهای فضایی و مأموریت آن‌ها تهیه کند.

### فصل ۵ منظومه شمسی

- ۱-۵ اعضای منظومه شمسی
- ۲-۵ سیارات منظومه شمسی: سیارات خاکی (زمین‌سان)؛ سیارات مشتری‌سان
- ۳-۵ زمین و ماه
- ۴-۵ سیارک‌ها
- ۵-۵ دنباله‌دارها
- ۶-۵ پیدایش منظومه شمسی
- ۷-۵ سیارات فرازمینی

### فعالیت یادگیری





- سیارات منظومه شمسی را به ترتیب فاصله از خورشید نام ببرد. سیارات زمین سان و مشتری سان را مشخص کند.
- مشخصه های اصلی سیارات را بیان کند. شباهت ها و تفاوت های آن ها را توضیح دهد.
- تفاوت بین سیارک ها و دنباله دارها را بیان کند.

### تکالیف عملکردی

- گزارشی تهیه کند از تحقیقاتی که درباره سیارات فرازمینی می شود.

### فصل ۶ خورشید

- ۱-۶ خواص فیزیکی خورشید
- ۲-۶ درون خورشید
- ۳-۶ جو خورشید
- ۴-۶ مغناطیس خورشید
- ۵-۶ فعالیت های خورشید
- ۶-۶ هسته خورشید: منشأ انرژی خورشید
- ۷-۶ نوترینوهای خورشید

### فعالیت یادگیری

- مقیاس های مربوط به جرم، اندازه، چگالی، و دمای خورشید را بیان کند.
- ناحیه های مختلف خورشید و پدیده های مرتبط با هر کدام را بیان کند.
- منظور از فعالیت های خورشید را توضیح دهد.
- فرایند تولید انرژی خورشید را توضیح دهد.

### تکالیف عملکردی

- گزارشی تهیه کند درباره تأثیر فعالیت های خورشید بر زمین.
- گزارشی تهیه کند درباره انواع تحقیقاتی که درباره خورشید می شود. هدف از هر تحقیق را بیان کند.

### فصل ۷ ستاره ها

- ۱-۷ درخشندگی و روشنایی ظاهری: قدرسنجی
- ۲-۷ دمای ستاره ها
- ۳-۷ اندازه ستاره ها
- ۴-۷ رده بندی ستاره ها: نمودار هرتزسپرونگ-راسل
- ۵-۷ ستاره های دوتایی و سامانه های ستاره ای
- ۶-۷ جرم های ستاره ای: اندازه گیری جرم در ستاره های دوتایی
- ۷-۷ جرم های و دیگر خواص ستاره ها

### فعالیت یادگیری

- مفاهیم قدر، روشنایی ظاهری و درخشندگی را بیان کند. توضیح دهد هر یک چه کارکردی در نجوم دارد.
- توضیح دهد دمای ستاره چه نوع اطلاعاتی درباره آن می دهد.
- نمودار هرتزسپرونگ-راسل و کارکرد آن در نجوم ستاره ای را توضیح دهد.
- ستاره های دوتایی و اهمیت آن ها در نجوم را توضیح دهد.



- نحوه اندازه گیری جرم ستاره ها در دوتائی ها را توضیح دهد.
- تعریف ستاره از منظر نجوم را بیان کند.

### تکالیف عملکردی

- با استفاده از نرم افزارها یا وب گاه های نجومی نحوه تخمین قدر ستاره ها را یاد بگیرد.
- گزارشی تهیه کند درباره قدر ستاره های آسمان شب محل زندگی خود.

### فصل ۸ شکل گیری ستاره ها

- ۸-۱ ماده میان ستاره ای
- ۸-۲ ناحیه های تشکیل ستاره ها
- ۸-۳ شکل گیری ستاره های خورشیدسان
- ۸-۴ شکل گیری ستاره های با جرم های دیگر
- ۸-۵ خوشه های ستاره ای

### فعالیت یاد گیری

- ماده میان ستاره ای و ویژگی های فیزیکی آن را توضیح دهد.
- توضیح دهد ماده میان ستاره ای چه شرایطی داشته باشد تا در آن ستاره متولد شود.
- تفاوت نحوه تشکیل ستاره های کم جرم و پر جرم را توضیح دهد.

### تکالیف عملکردی

- بر روی نمودار هرتزسپرونگ-راسل موقعیت ستاره های در حال تولد را نشان بدهد.

### فصل ۹ تحول ستاره ها

- ۹-۱ خروج از رشته اصلی
- ۹-۲ تحول و مرگ ستاره های کم جرم
- ۹-۳ تحول و مرگ ستاره های پر جرم
- ۹-۴ تحول ستاره ای در دوتائی ها
- ۹-۵ انفجارهای ستاره ای: نواخترها، آبرنواخترها
- ۹-۶ ستاره های نوترونی
- ۹-۷ سیاهچاله ها

### فعالیت یاد گیری

- روی نمودار هرتزسپرونگ-راسل موقعیت ستاره ها را در دوران های مختلف زندگی شان مشخص کند.
- دلایل تفاوت در نحوه تحول ستاره های کم جرم و پر جرم را توضیح دهد.
- نحوه تحول در دوتائی ها را توضیح دهد.
- تفاوت انفجارهای نواختری و آبرنواختری را بیان کند.
- ویژگی های ستاره های نوترونی و سیاهچاله ها را توضیح دهد.

### تکالیف عملکردی

- نمودار هرتزسپرونگ-راسل را به شکل پوستر رسم کند. روی پوستر مراحل زندگی ستاره ها را مشخص کند.

### فصل ۱۰ کهکشان ها



۱-۱۰ کهکشان راه شیری: ساختار و شکل گیری آن

۲-۱۰ طبقه بندی کهکشان ها

۳-۱۰ کهکشان ها و مادهٔ تاریک

۴-۱۰ برخورد کهکشان ها

۵-۱۰ شکل گیری کهکشان ها

۶-۱۰ سیاهچاله های کهکشانی

### فعالیت یادگیری

- مقیاس های کهکشان راه شیری را بیان کند.
- موقعیت منظومه شمسی را در کهکشان مشخص کند.
- انواع کهکشان ها را بیان کند.
- رابطه ماده تاریک با کهکشان ها را توضیح دهد.
- نحوه شکل گیری کهکشان ها را توضیح دهد.
- سیاهچاله های کهکشانی و ارتباط آن با مطالعات کهکشانی را توضیح دهد.

### تکالیف عملکردی

- گزارشی تهیه کند درباره نوع تحقیقاتی که درباره کهکشان ها می شود.

### فصل ۱۱ کیهان شناسی

۱-۱۱ ابعاد بزرگ مقیاس عالمک

۲-۱۱ انبساط عالم

۳-۱۱ هندسه فضا

۴-۱۱ سرنوشت عالم

۵-۱۱ تابش زمینه کیهانی

۶-۱۱ عالم اولیه: مهبانگ، شکل گیری ماده

۷-۱۱ عالم تورمی

۸-۱۱ شکل گیری ساختارها در عالم

۹-۱۱ حیات در عالم: حیات در منظومه شمسی، در جستجوی حیات هوشمند

### فعالیت یادگیری

- توضیح دهد کیهان شناسی چه محدوده ای از عالم را مطالعه می کند.
- توضیح دهد چگونه به این نتیجه رسیدند که عالم در حالی انبساط است.
- توضیح دهد منظور از هندسه فضا چیست.
- اهمیت تابش زمینه کیهانی را توضیح دهد.
- مدل عالم تورمی را توضیح دهد.

### تکالیف عملکردی

- با مطالعه منابع گزارشی تهیه کند درباره مدل های مختلفی که از دوران باستان تاکنون درباره عالم داده شده است.
- گزارشی تهیه کند درباره پروژه ها و شیوه های یافتن حیات در نقاط دیگر عالم



### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

نجوم مقدماتی طیف بسیار گسترده‌ای را دربرمی‌گیرد. یکی از مهمترین نکاتی که لازم است در این درس موردی توجه قرار بگیرد وجود باورها و مفهومی‌های جایگزینی است که شاگردان با خود به کلاس می‌آورند. توجه به این باورها و مفهومی‌ها به انتخاب راهبرد و شیوه تدریس کمک می‌کند. به دلیل گستردگی طیف مطالب هم می‌توان بخش‌هایی از آن را به صورت عملی پیش برد، که عمدتاً از طریق مشاهده و رصد است، مانند رصد صورت‌های فلکی در شب، مشاهده تغییر زاویه تابش خورشید در روزهای مختلف، مشاهده یا رصد موقعیت ماه در شب‌های مختلف. این فعالیت‌ها را می‌توان در قالب تکالیف عملکردی انجام داد. برای تدریس بخش‌هایی می‌توان از نرم‌افزارها و وب‌گاه استفاده کرد که دسترس به آن‌ها آسان است. برای بخش‌هایی که مربوط به مدل‌ها و نظریه‌ها می‌شود می‌توان از تصاویر متناسب با موضوع استفاده کرد. استفاده از تصاویر واقعی گرفته شده که از طریق تلسکوپ‌ها یا فضاپیماهای فرستاده شده به سیارات یا دیگر اجرام منظومه شمسی گرفته شده‌اند، در درک و تجسم بهتر مطلب مفید خواهد بود. یکی از مهمترین چالش‌ها در فهم مباحث نجوم تجسم پدیده‌ها، رویدادها، یا وضعیت‌های نجومی است. لازم است معلم با در نظر داشتن این چالش از هر یک از راه‌های گفته شده در بالا استفاده کند.

### ۴. منابع آموزشی

#### منبع اصلی:

۱- نجوم امروز (ویراست هشتم)؛ جلد ۱؛ اریک چیسون و استیو مک‌لارن؛ مترجم فرزانه مؤمنی؛ نشر نص؛ چاپ ۱۳۹۵ (جلد دوم زیر چاپ است).

۲- شناخت عالم؛ راجر آفریدمن، ویلیام جی کافمان، مترجم شهاب صغری؛ نشر پژوهاک؛ چاپ ۱۳۹۱

#### منابع فرعی:

۱- مقاله‌های مجله نجوم

۲- نرم‌افزارهای نجومی

۳- وب‌گاه‌های نجومی

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنهادی در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** از طریق ارزشیابی تکالیف عملکردی و گرفتن امتحان‌های میان‌ترم. تخصیص نمره به تشخیص مدرس

**ارزشیابی پایانی:** بسته به تشخیص مدرس و براساس امتحان‌های میان‌ترم، این امتحان می‌تواند بخش پایانی تدریس را شامل شود. در این صورت، امتحان‌های میان‌ترم را باید جزو ارزشیابی‌های پایانی تلقی کرد.

**ارزشیابی پوشه کار:** این پوشه شامل تکالیف عملکردی شاگرد می‌شود. می‌توان بخشی از آن را به میزان مراجعه شاگرد به معلم برای رفع اشکال اختصاص داد. این کار می‌تواند مشوقی باشد برای این که شاگرد مطالعه مستقل را یاد بگیرد.



## سرفصل درس «زبان تخصصی»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

در جهان رو به توسعه امروز، دستیابی به دانش روز بدون اشراف به زبان اصلی متون و منابع علمی ناممکن است. توانایی برقراری ارتباط موثر در دنیای علم و استفاده از منابع دست اول، نقش اساسی در ارتقای توانمندی‌های معلمان در طراحی فرایندهای یادگیری دارد. از ملزومات این توانایی درک و به کارگیری زبانی است که به دانشجوی معلمان در بهره‌گیری از تجارب علمی و آموزشی بین المللی کمک کند. در این درس هدف این است که دانشجوی معلمان علاوه بر آشنایی با واژه‌های تخصصی رشته فیزیک، با واژگان تخصصی حوزه آموزش هم آشنا شوند تا بتوانند با مطالعه منابع به روز در زمینه آموزش فیزیک مرزهای این حوزه را در درون کشور جابه‌جا کنند و دانشی بومی در این زمینه را ایجاد کنند.

نام درس به فارسی: زبان تخصصی	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: <i>Technical language</i>	نوع درس: نظری
پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجوی معلمان قادر خواهد بود:	تعداد واحد: ۲
۱. ضمن آشنایی با واژه‌های تخصصی متون علمی فیزیک، از آن‌ها به طور صحیح در ترجمه استفاده کند.	تعداد ساعت: ۳۲
۲. با مطالعه مستقیم متون علمی فیزیک و آموزش فیزیک از سایت‌های تخصصی، فعالیت‌های یادگیری برای دانش آموزان طراحی کند.	شایستگی کلیدی: موضوعی
۳. واژگان تخصصی حوزه‌ی آموزش (پداگوژی) رو بشناسد و در پژوهش‌های توسعه حرفه معلمی به کار ببرد.	پیش‌نیاز: زبان انگلیسی عمومی
۴. بین مفاهیم و پارامترهای مؤثر در ساختار متن انگلیسی ارتباط ایجاد کند.	استاد متخصص برای تدریس: دارای مدرک فیزیک

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: واژگان و مفاهیم علمی فیزیک

- مفاهیم و واژگان اندازه‌گیری در علم
- مفاهیم و واژگان سینماتیک و دینامیک حرکت
- مفاهیم و واژگان ترمودینامیک
- مفاهیم و واژگان فیزیک نور و موج
- مفاهیم و واژگان الکتریسیته و مغناطیس
- مفاهیم و واژگان فیزیک جدید

#### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده از سوی مدرس
- مقایسه میزان فهم از یک متن تخصصی فیزیک به زبان اصلی با متن ترجمه شده

#### تکالیف عملکردی:

۱. ترسیم نقشه مفهومی برای نشان دادن ارتباط مفاهیم و واژگان هر کدام از درس‌ها
۲. نوشتن خلاصه‌ای از یک متن با توجه به واژگانی که در این بخش آموخته است
۳. جستجوی یک نمونه متن در اینترنت با استفاده از واژگان کلیدی که در این بخش آموخته است



## فصل دوم: واژگان و مفاهیم ماهیت علم

- مدل
- نظریه، قانون، فرضیه
- بد مفهومی

### فعالیت یادگیری:

- ۱- شرکت در بحث و گفتگوی کلاسی
- ۲- مطالعه متن تهیه شده از سوی مدرس و ارائه خلاصه‌ای از آن به زبان انگلیسی و فارسی

### تکالیف عملکردی:

- ۱- تهیه نمونه متن برای هر یک از مفاهیم فوق از منابع انگلیسی با هدف یادگیری مهارت جستجو با کلیدواژگان خاص
- ۲- تهیه یک خلاصه تعریفی از واژگان فصل به زبان انگلیسی
- ۳- جستجوی یک نمونه متن در اینترنت با استفاده از واژگان کلیدی که در این بخش آموخته است

## فصل سوم: واژگان و مفاهیم آموزش

- ۱- مفاهیم و واژگان نظریه‌های شناختی
- ۲- مفاهیم و واژگان نظریه برساخت گرایی
- ۳- مفاهیم و واژگان برنامه ریزی درسی (اهداف، طراحی درس، تدریس، یادگیری، ارزشیابی)
- ۴- مفاهیم و واژگان نظریه مبتنی بر مغز (انواع حافظه و فرایند زیستی یادگیری)
- ۵- مفاهیم و واژگان بازنمایی‌های دیداری از یادگیری (نقشه مفهومی، نمودار، جدول، نمودار درختی،....)
- ۶- مفاهیم و واژگان معلم پژوهنده (انواع پژوهش‌های توسعه حرفه‌ای از قبیل درس‌پژوهی، اقدام پژوهی)

### فعالیت یادگیری:

- ۱- با ارائه متون جدیدی که واژگان کلیدی را دارند از دانشجویان خواسته می‌شود تا ضمن گزارش واژگان کلیدی که آموخته‌اند، مفهوم کلی متن را توضیح دهند و واژگان کلیدی جدید در متن را گزارش کنند.

### تکالیف عملکردی:

- تهیه جدول مربوط به کلید واژه‌ها
- تهیه یک بازنمایی دیداری به زبان انگلیسی برای واژگان دو درس از این فصل

## ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

- تدریس توسط مدرس متخصص
- مشارکت دانشجویان در ترجمه و تولید متون به فارسی و انگلیسی
- تلفیق یادگیری زبان و یادگیری فیزیک و یادگیری مهارت‌های معلمی با استفاده از متون تلفیقی

## ۵. منابع آموزشی

### منبع اصلی:

- William F. McComas, ۲۰۱۴. The language of science education.
- David Cassidy, Gerald Holton and James Rutherford (۲۰۰۲), "Understanding Physics", Springer.
- Joseph D. Novak, Joel D. Mintzes, ۲۰۰۵. Teaching science for understanding.



- Karen Cummings, Priscilla Laws, Edward Redish and Patrick Cooney, ۲۰۰۴. “ Understanding Physics”, John Wiley.
- Landsberg, G. S. ( ۱۹۸۸), Elementary Textbook On Physics Volume ۱-۴, mir publisher.

#### منابع فرعی:

– مقالات یا کتبی که علاوه بر واژگان هدف، از نظر آموزش فیزیک نیز یادگیری ای را برای دانشجو به همراه داشته باشند.

#### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

**ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشیاز در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد.

**ارزشیابی تکوینی:** این ارزشیابی بر اساس بازخوردهای داده شده به عملکرد دانشجو در تکالیف یادگیری پیش بینی شده و مشارکت در فعالیت‌ها در طول نیمسال تحصیلی صورت می‌گیرد.

**ارزشیابی پایانی:** این آزمون به شکل کتبی براساس فرصت‌های یادگیری صورت می‌گیرد که در آن دانشجویان باید مطالب آموخته شده در طی دوره را در پاسخ به این آزمون به کاربرند.

**ارزیابی پوشه کار:** کلیه تکالیف در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه ریزی برای آموزش های بعدی و نیز دفاع از توانایی های حرفه ای در پایان دوره قرار می گیرد . یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می شود.

(تقسیم بندی نمره به صلاح دید مدرس می باشد.)



## سرفصل درس «راهنماهای تدریس در آموزش فیزیک»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

بدون شک نحوه تدریس معلم یکی از تأثیرگذارترین عوامل بر یادگیری دانش آموزان است. تحقیقات انجام شده در زمینه آموزش نشان می‌دهد خیلی اوقات شیوهی تدریس معلم میتواند سایر مولفه‌های یادگیری نظیر برنامه درسی، فناوری، مسائل مالی و .... را کمرنگ سازد. بنابراین مجهز نمودن معلمان جهت استفاده از مدل‌های تدریس مختلف قطعاً باعث رشد و ارتقای یادگیری دانش آموزان می‌شود. استفاده از مدل‌های مختلف برای تدریس مباحث در کلاس درس، مستلزم استفاده از راهنماهای تدریس گوناگون است. راهنماها، رویکردهای کلی هستند که در حوزه‌های مختلف برای رسیدن به اهداف یادگیری مورد استفاده قرار می‌گیرند، در حالی که مدل‌های تدریس رویکردهای خاص‌تری هستند که شامل اهداف، مراحل و نظریه پشتیبان هستند. از آنجایی که دانش‌آموختگان دوره کارشناسی رشته آموزش فیزیک معلمان آینده هستند لذا آشنایی و تسلط بر راهنماها و مدل‌های تدریس می‌تواند گامی بلند در ارتقای مهارت حرفه‌ای آنان باشد. این درس جایی است که دانشجو نظریه‌های یادگیری و مباحث مربوط به ماهیت علم را به کار می‌گیرد تا تدریسی مؤثر داشته باشد. منظور از تدریس مؤثر تدریسی است که محصول نهایی آن شاگردانی است که به درک درست از فیزیک/علم دست یافته‌اند و مهارت‌های فراشناختی و تفکر انتقادی پیدا می‌کنند.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: راهنماهای تدریس در آموزش فیزیک نام درس به انگلیسی: <i>Teaching Strategies in physics education</i>
نوع درس: نظری - عملی	
تعداد واحد: ۲	
تعداد ساعت: ۴۸ ساعت	
شایستگی کلیدی: تربیتی - موضوعی	۱. راهنماها و مدل‌های تدریس را به مباحث نظری (ماهیت علم، روانشناسی یادگیری، اصول برنامه درسی) ارتباط دهد.
پیش‌نیاز: اصول و روش‌های تدریس	۲. برای هر مبحث درسی راهنما و مدل مناسب تدریس را شناسایی کند.
استاد متخصص برای تدریس:	۳. دانش مربوط به نوشتن طرح درس را برای هر مدل تدریس در عمل به کار ببرد.
متخصص فیزیک	۴. برای هر مدل تدریس ارزشیابی مناسب طراحی و اجرا کند.

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: یادگیری، انگیزه و مدل‌های تدریس

- اهمیت حال و هوای کلاس
- ایجاد حال و هوای مثبت در کلاس
- به دنبال تنوع: تنوع یادگیرنده‌ها و حال و هوای کلاس
- نظریه یادگیری شناختی
- اصول نظریه یادگیری شناختی
- توجه و ادراک
- حافظه‌ی شاگردان و یادگیری در کلاس
- اقدامات عملی برای رشد: تفاوت‌های رشدی در نظریه شناختی
- انگیزش یادگیرنده





- انگیزش و یادگیری
- انگیزش بیرونی و درونی
- انگیزه برای یاد گرفتن
- فناوری و آموزش: استفاده از فناوری برای افزایش انگیزش در کلاس

### فعالیت یادگیری:

- ۱۴ مشارکت فعال در بحث‌های کلاس
- ۱۴ پیش مطالعه‌ی منابع معرفی شده

### تکالیف عملکردی:

- ۱۴ تهیه‌ی چکیده‌ای از مباحث مطرح شده، نتایج یافته‌های شخصی خود و بازتاب تأملی خود بر آنها
- ۱۴ تهیه‌ی مثال‌هایی از فرصت‌های یادگیری فیزیک در تجارب کاروزی و تحلیل آن‌ها با توجه به مباحث ارائه شده در این فصل

## فصل دوم: راهبردهای اساسی تدریس و تدریس برای اندیشیدن

- طراحی برای تدریس: راهبردهای اساسی برای تدریس
  - آن چه یاد گرفتنش برای شاگردان مهم است
  - آن چه دانستن و توانائی انجامش برای شاگردان لازم است
  - آن چه به شاگرد کمک می‌کند به اهداف عینی یادگیری برسد
- آیا فعالیت‌های یادگیری و ارزشیابی‌های ما ارتباط منطقی با اهداف عینی یادگیری دارند؟
- فعالیت‌های یادگیری: اجرا کردن راهبردهای اساسی تدریس
  - رفتار و باورهای معلم
  - سازماندهی
  - ارتباط‌گیری
  - تمرکز
  - بازخورد
  - پایش
  - پرسشگری
  - مرور و جمع‌بندی
- کاوش در تنوع: راهبردهای اساسی تدریس با یادگیرنده‌هایی با زمینه‌های گوناگون
  - راهبردهای اساسی تدریس و تدریس تفکر
  - چالش تفکر انتقادی
  - سطوح پیشرفته‌ی تفکر
  - تدریس تفکر: بالا بردن انگیزه‌ی یادگیرنده
  - حال و هوایی برای تفکر
  - تمایل برای تفکر

### فعالیت یادگیری:



۵۴ مشارکت فعال در بحث‌های کلاس

۵۴ پیش مطالعه‌ی منابع معرفی شده

### تکالیف عملکردی:

– یک مبحث از فیزیک متوسطه را انتخاب کند و در محتوای آن مواردی که یاد گرفتنش برای شاگردان مهم است، آن چه دانستن و توانائی انجامش برای شاگردان لازم است و آن چه به شاگرد کمک می‌کند به اهداف عینی یادگیری برسد را به طور جداگانه مشخص کند.

– درمورد باورهای خودش به تفکر بازتابی اقدام کند و لیستی از باورهای خودش را گزارش نماید.

### فصل سوم: راهبردهای تعامل شاگرد با شاگرد

– مشخصه‌های اصلی یادگیری از طریق کار گروهی و همیاری

• فواید تعامل شاگرد با شاگرد

– راهبردهای کار گروهی

• طراحی و اجرای کار گروه‌های مؤثر

• انواع کار گروه‌ها

– راهبردهای یادگیری از طریق همیاری

• راهبرد تقسیم کار (پازلی)

• تقسیم‌بندی گروه‌های شاگردی برای موفقیت در یادگیری مفاهیم

• سنجش یادگیری در یادگیری از طریق کار گروه‌ها و همیاری

• نقد یادگیری از طریق کار گروه و همیاری

– راهبردهای مباحثه (طراحی، اجرا و ارزیابی راهبرد مباحثه)

### فعالیت یادگیری:

۵۴ مشارکت در پرسش و پاسخ کلاسی

### تکلیف عملکردی:

۵۴ با توجه به موقعیت کلاس کارورزی، استدلال کند که چه نوع تعاملی بین شاگردان برقرار است و برای بهبود آن باید چه اقدامی انجام دهد.

### فصل چهارم: پرسشگری

– انواع پرسش

– روندهای پرسشگری

– ملاحظات پیشگیرانه در پرسشگری کلاسی

### فعالیت یادگیری:

۵۴ مشارکت در انجام پرسش‌های کلاسی

### تکالیف عملکردی:



— دانشجوی با مشاهده تدریس معلمان در کلاسهای کارورزی، به نقد و تحلیل تدریس آنها از نظر اصول پرسشگری بپردازد و گزارش آن را ارائه نماید.

### فصل پنجم: کندوکاو و تدریس علوم

— راهبردها و شیوه‌هایی برای هدایت آموزش کندوکاو محور

- سؤال پرسیدن
  - مهارت‌های فرایندی علم
  - رویدادهای مغایر با انتظار
  - رویکرد استقرائی
  - رویکرد قیاسی
  - گردآوری اطلاعات و داده
  - حل مسئله
  - پروژه‌های علمی
- مفاهیم مرتبط با تدریس کندوکاو محور
- گروه‌بندی در فعالیت‌های کندوکاو محور

### فعالیت یادگیری:

۵۴ مشارکت پرسش‌های کلاسی

### تکالیف عملکردی:

— دانشجوی یکی از مباحث فیزیک دوره ابتدایی یا متوسطه را انتخاب نموده و پس از طراحی آموزشی مناسب برای آن به کمک روش کندوکاو آن را تدریس کند و ارزشیابی متناسب با آن مدل را طراحی و اجرا کند.

### فصل ششم: سخنرانی، مباحثه و نمایش علمی

- روش سخنرانی
- اشکال سخنرانی
  - آماده‌سازی سخنرانی
  - ارائه سخنرانی موفقیت آمیز
- روش مباحثه
- اشکال مباحثه
  - آماده‌سازی مباحثه
  - هدایت مباحثه موفقیت آمیز
- نمایش
- کارکردهای نمایش
  - مزایا و محدودیت‌های نمایش
  - طراحی نمایش
  - ارائه نمایش



## فعالیت یادگیری:

۵ مشارکت در پرسش‌های کلاسی

## تکالیف عملکردی:

- یکی از جلسات درسی این واحد درسی که به روش سخنرانی، مباحثه یا نمایش اجرا شده است را از نظر مراحل طراحی و اجرای آن تفکیک کند.

## ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

- آموزشهای کلاسی با محوریت آموزشگر و با مشارکت همه جانبه دانشجویان صورت می‌گیرد. دانشجویان موظف هستند با مطالعه منابع درسی و انجام تکالیف یادگیری و عملکردی در هر جلسه به بحث، پرسش و ارائه دیدگاه‌های خود بپردازند.
- 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. مهمترین هدف این درس، آشنایی و کسب مهارت کافی در تلفیق رویکردهای آموزش فیزیک 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.
- توجه شود که تدریس این درس با استفاده از روش‌های نوین آموزش فیزیک 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 فیزیک 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.
- هرچه نمونه‌های واقعی بیشتری از در مدارس و کتب درسی نقد و بررسی شود تفکر نقادانه دانشجویان بیشتر تقویت می‌شود و در نهایت تدریس آن‌ها در حیطه آموزش علوم/فیزیک آگاهانه‌تر خواهد بود.
- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، برخی از تکالیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

## ۴. منابع آموزشی:

### منابع اصلی:

- Eggen, P & Kauchak, D. (۲۰۱۲), Strategies and Models for Teachers, Perason (۶ Edition).  
Trowbridge, L. W. & Bybee, R. W. (۱۹۹۱), Becoming a Secondary School Science Teacher, Merrill (۵ Edition).
- Chiappetta, E. L., Koballa, T. R. and Collette, A. T. (۱۹۹۸), Science Instruction in The Middle and Secondary Schools, Merrill (۴ Edition).

### منابع فرعی:

مقالات مرتبط از مجلات تخصصی حوزه آموزش فیزیک

## ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)



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 «طراحی آموزشی در آموزش فیزیک»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

برنامه ریزی برای تدریس یک عنصر مهم از سیستم آموزشی است. طرح درس یک راهنمای گام به گام است که ساختاری برای فرآیند یاددهی-یادگیری فراهم می کند. معلمان باید بتوانند در راستای اهداف نظام آموزشی فرصت های یادگیری نظام مندی را طراحی کنند که تفاوت های فردی، علایق و روش های یادگیری دانش آموزان و نیز تأثیرات بافت و زمینه اجتماعی بر یادگیری را مد نظر قرار دهد. این امر مستلزم آن است که معلمان طراحی آموزشی را به عنوان یک رویکرد نظام مند بشناسند و بتوانند آن را از مرحله شناسایی پیامدها تا ارزیابی در یک موقعیت واقعی تجربه نمایند. در چنین شرایطی معلمان به جای اجرای طرح های از پیش طراحی شده، خود به خلق موقعیت های یادگیری دست خواهند زد و طرح های اثربخشی را منطبق با نیاز یادگیرندگان و به اقتضای موقعیت آموزشی منحصر به فردشان تولید خواهند کرد. همچنین پیش برنامه ریزی تدریس، کمک می کند تا معلم بتواند در پاسخ دادن به سوالاتی که توسط دانش آموزان در طول تدریس ارائه می شود، مجهز تر باشد.

نام درس به فارسی: طراحی آموزشی در آموزش فیزیک نام درس به انگلیسی: <i>Instructional design in physics education</i>	<b>مشخصات درس</b> نوع درس: نظری - عملی تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸ ساعت شایستگی کلیدی: تربیتی - موضوعی پیش نیاز: اصول برنامه ریزی درسی استاد متخصص برای تدریس: متخصص علوم تربیتی یا فیزیک مورد تایید گروه
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b> ۱- پیامدهای یادگیری فیزیک را در قالب شایستگی های کلیدی، مهارت های یادگیری فیزیک و دانش فیزیک در سطوح مختلف برای مباحث فیزیک شناسایی کند و هر یک را سطوح مربوطه طبقه بندی کند. ۲- دانش پیشنهاد در واحد یادگیری را شناسایی کند و روش سنجش آن را بکار گیرد. ۳- براساس نوع محتوا، راهبردهای آموزشی و فعالیت های متنوع آموزشی را پیشنهاد دهد. ۴- در طراحی درس به مولفه های ماهیت علمی توجه کرده و آنها را بکار گیرد. ۵- طرح خود را در موقعیت واقعی آموزش اجرا کند. ۶- طرح خود را طبق مؤلفه های طراحی آموزشی مورد نقد و ارزیابی قرار دهد.	

### ۲. فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: کلیات طراحی آموزشی

- تعریف آموزش، یادگیری و تدریس از دیدگاه های مختلف
- تعریف طراحی آموزشی
- عناصر طراحی آموزشی
- اهداف کلی در آموزش
- مراحل طراحی آموزشی

#### فعالیت یادگیری:

☞ ترسیم نمودار مفهومی برای نشان دادن ارتباط آموزش، یادگیری و تدریس در یک مبحث فیزیک

#### تکالیف عملکردی:

☞ استخراج عناصر طراحی آموزشی از یک موقعیت واقعی تدریس فیزیک



۵۴ استخراج اهداف کلی آموزش فیزیک از سند تحول بنیادین و استانداردهای موجود در مورد یک مبحث فیزیک

## فصل دوم: فرایند طراحی آموزشی (آماده‌سازی/تحلیل)

- مشکل یابی برای آغاز طراحی آموزشی
- تجزیه و تحلیل نیازها
- روش های نیازسنجی (الگوی ساندروز/موتون/هناس)
- تجزیه و تحلیل موضوعات عملی
- تجزیه و تحلیل موضوعات نظری
- تعیین و اندازه گیری سطح ورودی فراگیران/ارزشیابی تشخیصی

### فعالیت یادگیری:

- ۵۴ ارائه مثال هایی از مشکل یابی برای آغاز طراحی آموزشی متناسب با درسی خاص (محتوا) در فیزیک
- ۵۴ تجزیه و تحلیل یک موضوع عملی در آموزش فیزیک
- ۵۴ تجزیه و تحلیل یک موضوع نظری در آموزش فیزیک

### تکالیف عملکردی:

- ۵۴ با بکارگیری یکی از روشهای نیازسنجی، نیازهای یکی از گروه ها (معلمان، دانش آموزان، کارکنان، اولیاء) را در مورد درس فیزیک مشخص نماید.
- ۵۴ یک ارزشیابی تشخیصی را به منظور سنجش سطح دانش و مهارت ورودی یک گروه در یکی از مباحث فیزیک طراحی نموده و پس از اجرا گزارش آن را ارائه نماید.

## فصل سوم: فرایند طراحی آموزشی (تعیین اهداف و محتوای آموزشی)

- هدف های آموزشی جزئی/پیامدهای یادگیری
- طبقه بندی اهداف (بلوم، گانیه، مریل)
- تعیین زنجیره ی مفاهیم فیزیک از ساده به پیچیده
- انتخاب محتوا (مثال، نامثال، تعمیم، تمرین، آزمون)

### فعالیت یادگیری:

- ۵۴ ارائه مثال هایی از اهداف جزئی در حیطه عملی و نظری متناسب با درسی خاص (محتوا) در فیزیک
- ۵۴ ارائه مثال هایی از مفاهیم فیزیک از ساده به پیچیده که در طراحی یک درس وجود دارند.

### تکالیف عملکردی:

- ۵۴ با استفاده از گزارش تکلیف عملکردی فصل دوم (تحلیل نیازها) اهداف را اولویت بندی نموده و آنها را به پیامدهای یادگیری تبدیل نماید.
- ۵۴ با توجه به اهداف آموزشی تدوین شده در بند قبل، مثال، نامثال، آزمون و فعالیت یادگیری را تهیه نماید.

## فصل چهارم: فرایند طراحی آموزشی (راهبرد)

- راهبردهای آموزشی در آموزش فیزیک به منظور ارائه درس، تمرین، بازخورد، پربارسازی



- رسانه‌های آموزشی
- راهبرد مدیریت کلاس

### فعالیت یادگیری:

- ۱۴۱ ارائه مثال هایی از تدریس، تمرین، بازخورد و پربارسازی در آموزش درسی خاص از فیزیک
- ۱۴۲ ارائه مثال هایی از نوع راهبرد در ارتباط با سطح فراگیران.

### تکلیف عملکردی:

- ۱۴۳ دو طرح آموزشی مبتنی بر یکی از راهبردها متناسب با رسانه‌ی انتخابی و با در نظر گرفتن مراحل طراحی آموزشی، تهیه نماید.

## فصل پنجم: فرایند طراحی آموزشی (ارزشیابی)

- تعریف ارزشیابی
- ارزشیابی تشخیصی
- ارزشیابی تکوینی
- ارزشیابی عملکرد یادگیرنده
- تعیین ابزار و نظام ثبت اطلاعات از عملکرد دانش‌آموزان
- نتیجه‌گیری و قضاوت هنری در آموزش فیزیک (تصمیم‌گیری در مورد میزان یادگیری دانش‌آموز طبق ماهیت علم)
- ارزشیابی از طرح درس

### فعالیت یادگیری:

- ۱۴۴ تهیه نمودار مفهومی انواع ارزشیابی

### تکالیف عملکردی:

- ۱۴۵ طراحی ارزشیابی تشخیصی، تکوینی و پایانی برای طرح درس طراحی شده در فصل قبل
- ۱۴۶ ارزیابی نقاط ضعف و قوت طرح‌های تهیه شده در کلاس و ارائه بازخورد برای اصلاح آن.

## فصل ششم: الگوهای طراحی آموزشی

- رویکردهای طراحی آموزشی
- طراحی آموزشی مبتنی بر رویکرد سیستمی
  - رفتارگرا (گلاسر/ دیک و کری)
  - شناخت‌گرا (گانیه و بریگز/ مریل)
- طراحی آموزشی مبتنی بر رویکرد برساختگرایی
- طراحی آموزشی مبتنی بر تعامل

### فعالیت یادگیری:

- ۱۴۷ انواع الگوهای طراحی آموزشی سیستمی را برای یک درس فیزیک بکار گیرد و مقایسه کند.

### تکلیف عملکردی:

- ۱۴۸ یک نمونه از گزارش مشاهدات کارورزی را بازنگری کند و آن را بر اساس نظامهای تعامل تحلیل نماید.





۵۴ طرح درس تهیه شده در فصول قبل را طبق الگوی مریل بازنگری نماید.

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

- روش مستقیم در مرور منابع علمی در زمینه نظریه های یادگیری، مدل های نیاز سنجی، و مدل های طراحی آموزشی برای طراحی و حل مسئله
- روش مطالعه غیر مستقیم در قالب مطالعه موقعیت و تحلیل نقاد برای شناسایی و تبیین مسئله، تعیین نیاز یادگیرندگان و موقعیت یادگیری
- روش حل مسئله برای طراحی، تولید و ارزیابی یک نمونه طراحی آموزشی

### ۴. منابع آموزشی:

#### منابع اصلی:

- ۱- نوروزی، داریوش. رضوی، عباس، ۱۳۹۵، مبانی طراحی آموزشی، تهران: سمت.
- ۲- لشین، رایگلوث و پولاک. ۱۳۸۴. راهبردها و فنون طراحی آموزشی، ترجمه هاشم فردانش، تهران: سمت.
- ۳- فردانش، هاشم، ۱۳۹۴، مبانی نظری تکنولوژی آموزشی، تهران: سمت.

#### منابع فرعی:

- ۱- گانیه، بریگز و ویگر، ۱۳۷۴. اصول طراحی آموزشی، ترجمه خدیجه علی آبادی، تهران: دانا.
- ۲- محمد باغملائی، حیدر، ۱۳۹۵، طراحی تدریس برای یادگیری، تهران: انتشارات رشد.

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشهادی)

- ارزشیابی تکوینی:** عملکرد دانشجو در فعالیت های یادگیری و فعالیت های عملکردی پیش بینی شده و مشارکت در فعالیت های گروهی (۲ نمره).
- ارزشیابی پایانی:** آزمون کتبی پایانی از مباحث نظری مطرح شده در سرفصل ها (۵ نمره) و تدوین یک طرح درس از یک واحد درسی فیزیک طبق یکی از الگوهای طراحی (۸ نمره).
- ارزیابی پوشه کار:** مجموعه تکالیف عملکردی فردی و گروهی (۵ نمره)



## سرفصل درس «ارزشیابی در آموزش فیزیک»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

زیر نظام سنجش آموزش یا همان ارزشیابی از آموخته های دانش آموزان از مولفه های بسیار حساس در نظام آموزشی است. در دروس مختلف می بایست با توجه به ویژگی ها، توانمندی ها، علائق و انتظارات متفاوت دانش آموزان و بر اساس نوع محتوا برنامه ارزشیابی پویا در نظر گرفته شود. در آموزش علوم ارزشیابی نه تنها در ارزیابی از نتایج یادگیری بلکه در طراحی فرآیند تدریس نیز نقطه قابل اتکا و مهمی است. این درس به دانشجومعلم کمک می کند تا بتوانند میزان تحقق اهداف کلی از آموزش فیزیک را مورد ارزیابی قرار داده، سطح کیفی آموزش را ارتقا بخشیده و به طور نظام مند اثرات آن را مورد بازبینی و واکاوی قرار دهند.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: ارزشیابی در آموزش فیزیک نام درس به انگلیسی: <i>Assessment in physics Education</i>
نوع درس: نظری-عملی	
تعداد واحد: ۲	<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجومعلم قادر خواهد بود:</b>
تعداد ساعت: ۴۸	- مبانی ارزشیابی از نتایج یادگیری دانش آموزان در فیزیک را بدانند و از این مبانی برای ارزشیابی در کلاس استفاده کنند.
شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی	- انواع مختلف ارزشیابی را برای بهبود فرآیند یادگیری در موقعیت های مختلف طراحی و اجرا کند.
پیش نیاز: -	- انواع بدمفهوم ها در آموزش فیزیک را بدانند و در ارزشیابی به کار برد.
استاد متخصص برای تدریس:	- انواع ابزارهای ارزشیابی از مهارت های مختلف یادگیری فیزیک را در طراحی آزمون ها به کار برد.
متخصص علوم تربیتی یا فیزیک مورد تایید گروه	

### ۲. فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: مبانی ارزشیابی

- اهداف ارزشیابی
- تفاوت ارزشیابی و ارزیابی
- انواع ارزشیابی و هدف های هریک: تشخیصی (پیش از شروع تدریس)، تکوینی، پایانی
- ارزشیابی برای یادگیری

#### فعالیت یادگیری:

- مشاهده ی کلاس درس و تشخیص انواع ارزشیابی ها
- بیان اهداف ارزشیابی در آموزش فیزیک

#### تکلیف عملکردی:

- تولید نمونه ای از هریک از انواع این ارزشیابی ها در تدریس یک مبحث فیزیک

#### فصل دوم: مبناهای سنجش ارزشیابی

- ارزشیابی نتیجه محور و هنجار محور



- روایی و اعتبار (پایایی) در ارزشیابی
- سوگیری در ارزشیابی
- بازخورد دهی کیفی و کمی به فراگیر
- درجه سختی آزمون
- ویژگی های آزمون استاندارد

### فعالیت یادگیری:

- نمونه هایی از سوگیری در ارزشیابی را تجارب خود بیان کنند.
- نمونه ای از ارزشیابی نتیجه محور و هنجارمحور را در سیستم آموزشی ایران توضیح داده و با هم مقایسه کنند.

### تکلیف عملکردی:

- یافتن مثال هایی از آزمون هایی که روایی و اعتبار ندارند.
- سنجش روایی، اعتبار و سوگیری یک یا چند آزمون
- تحلیل درجه سختی یک آزمون استاندارد فیزیک

### فصل سوم: طراحی ابزارهای ارزشیابی (آزمون سازی)

- انواع سبک سؤالات در آزمون های کلاسی (درست/نادرست، جاهای خالی، تشریحی، چندگزینه ای)
- ارزشیابی از طریق گفتگو و پرسش
- ارزشیابی به کمک نقشه مفهومی و تصاویر تولید شده توسط فراگیر
- تهیه پوشه کار برای ارزشیابی
- ارزشیابی از طریق تفکر ژرف اندیشانه (خودارزشیابی)
- سوالات دوگانه و سه گانه در ارزشیابی تشخیصی بدمفهومش های فیزیک
- سوالات فرمی (تخمینی)
- تهیه روال برای ارزشیابی کار عملی
- ارزشیابی پژوهش-محور

### فعالیت یادگیری:

- مقایسه ی ابزارهای ارزشیابی از نظر جایگاه کاربرد آنها در ارزشیابی از دانش و مهارت های یادگیری فیزیک

### تکلیف: عملکردی:

- طراحی حداقل چهار مورد از انواع ابزار ارزشیابی ذکر شده در ارزشیابی از یادگیری فیزیک دانش آموزان
- تحلیل یک آزمون استاندارد فیزیک از منظر دسته بندی انواع سوالات ارزشیابی

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

- فعالیت گروهی فراگیران
- پرسش و پاسخ کلاسی
- در اختیار دادن نمونه های ارزشیابی برای نقد و تحلیل



- تهیه‌ی نمونه‌های ارزشیابی و روال در کلاس بر مبنای کتاب‌های درسی فیزیک

#### ۴. منابع آموزشی

##### منابع اصلی:

- سیف، علی اکبر. ۱۳۹۶. اندازه‌گیری، سنجش و ارزشیابی آموزشی. تهران: نشر دوران.
- بهرامی، سمیرا. ۱۳۹۷. سنجش تکوینی و آموزش علوم تجربی. تهران: موسسه فرهنگی هنری تربیت انگاره.
- صابری، مریم. وصالی، منصور. ۱۳۹۲. سؤال‌های سه‌گانه، شیوه‌ای نو برای ارزیابی کج‌فهمی‌ها. چهاردهمین کنفرانس آموزش فیزیک ایران. دانشگاه فرهنگیان.
- ردیش، ادوارد اف. ۱۳۸۸. آموزش فیزیک، ترجمه فاطمه احمدی، تهران: دانشگاه شهید رجایی.

##### منابع فرعی:

- رزبای، ریچارد ج. اسپراگ، کنستانس. ۱۳۹۵. آموزش و ارزشیابی مهارت‌های یادگیری علوم. ترجمه حسین دانش‌فر و طاهره رستگار. تهران: انتشارات مدرسه.

#### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

- ارزشیابی آغازین:** به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنهاد در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد.
- ارزشیابی تکوینی:** این ارزشیابی براساس بازخوردهای داده شده به عملکرد دانشجو در تکالیف یادگیری پیش‌بینی شده و مشارکت در فعالیت‌ها در طول نیمسال تحصیلی صورت می‌گیرد. (۳ نمره)
- ارزشیابی پایانی:** این آزمون به شکل کتبی و عملی براساس فرصت‌های یادگیری صورت می‌گیرد که در آن دانشجویان باید مطالب آموخته شده در طی دوره را در پاسخ به این آزمون به کار ببرند. (۱۲ نمره)
- ارزیابی پوشه کار:** مجموعه تکالیف عملکردی فردی و گروهی در طول ترم را شامل می‌شود. (۵ نمره)



## سرفصل درس «بررسی کتب درسی در آموزش فیزیک»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

کتاب درسی نقش مهمی در طراحی و اجرای فعالیت های تدریس در کلاس درس ایفا می کند. به همین دلیل آگاهی دانشجو معلمان از تحلیل محتوا و بررسی ویژگی های کتاب درسی تاثیر زیادی در شناخت اهداف آموزشی، طراحی آموزشی و انتخاب روش مناسب برای تدریس موضوع درسی در آینده شغلی آنان دارد. درک دانشجو معلمان از ملاک های ارزیابی کیفیت مواد آموزشی این امکان را فراهم می کند تا آنان نقاط قوت و کاستی های مواد آموزشی را شناسایی نموده و آن مواد را منطبق با نیاز دانش آموزانشان و محیط یادگیری ای که در اختیار دارند، تطبیق دهند. در سیستم های متمرکز آموزشی، کتاب درسی ابزاری است که معلم آن را برای دادن حداکثر آگاهی و درک و فهم در باره یک مساله یا موضوع مورد استفاده قرار می دهد، همچنین در طراحی تدریس، کتاب درسی مهمترین ملاک تلقی می شود. با نگاه انتقادی و تحلیلی به کتب و مواد آموزشی می توان شاهد شکل گیری ظرفیت کاهش تمرکز آموزشی در سطح مدارس و مناطق بود.

از طرفی دانش تربیتی محتوایی حرفه ی معلمی که در دروس (PCK) مد نظر است، در عرصه ی نقد و بررسی کتب و مواد آموزشی می تواند تا حدودی مورد استفاده قرار گیرد و تلفیقی از این دانش در ذهن دانشجو معلم رخ دهد.

نام درس به فارسی: بررسی کتب درسی در آموزش فیزیک نام درس به انگلیسی: <i>textbooks in physics education</i>	مشخصات درس
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	<b>نوع درس:</b> نظری - عملی
۱. ویژگی های ظاهری، ساختاری، محتوایی و روان شناختی کتاب های درسی فیزیک دوره متوسطه را براساس برنامه درسی دوره متوسطه بررسی کند.	<b>تعداد واحد:</b> ۳
۲. با استفاده از روش های کمی و کیفی تحلیل محتوا، مواد آموزشی فیزیک متوسطه را از نظر تبعیت از ملاک ها در دو بعد ظاهری و محتوایی مورد ارزیابی قرار دهد.	<b>تعداد ساعت:</b> ۶۴ ساعت
۳. یک واحد یادگیری فیزیک از کتاب های درسی را انتخاب، محتوای آن را نقد و بررسی کرده، سپس محتوای پیشنهادی را تهیه و تدوین کند و سناریوی تدریس آن را تنظیم و اجرا کند.	<b>شایستگی کلیدی:</b> تربیتی - موضوعی
	<b>پیش نیاز:</b> -
	<b>استاد متخصص برای تدریس:</b>
	متخصص علوم تربیتی یا فیزیک مورد تایید گروه

### ۲. فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### بخش نظری:

#### فصل اول: تعریف و کاربرد تحلیل محتوا

- تعریف و مفهوم تحلیل محتوا
- سابقه و پیشینه ی تحلیل محتوا
- زمینه های کاربرد تحلیل محتوا
- مراحل تحلیل محتوا
- جدول هدف - محتوا

#### فعالیت یادگیری:



۵۴) رابطه‌ی تحلیل محتوا با تحقیق را بیان کند.

۵۵) راهکارهای افزایش اعتبار تحلیل محتوا را در قالب بحث گروهی شرح دهد.

### تکالیف عملکردی:

۵۶) ساختار برنامه درسی فیزیک ایران را از نظر نقش آن در تهیه و سازماندهی مواد آموزشی فیزیک مورد بررسی قرار دهد و گزارش آن را ارائه نماید.

۵۷) جدول هدف- محتوا را طبق برنامه درسی فیزیک ایران برای یک مبحث از فیزیک متوسطه استخراج و ارائه نماید.

## فصل دوم: روش‌های تحلیل محتوای متون درسی

- تعریف و کارکرد کتاب درسی
- کاربردهای تحلیل محتوای کتاب درسی
- ابعاد تحلیل محتوای کتاب درسی
  - قالب و شکل ظاهری کتاب درسی (بعد بیرونی)
  - محتوا و ساختار کتاب درسی (بعد درونی)
- مراحل تهیه کتاب درسی
- روش‌های کمی تحلیل محتوای کتاب درسی
  - فرمول خوانایی فرای
  - تعیین سطح خوانایی کلوز
  - فرمول خوانایی مک لافلین
  - روش هارتلی در تعیین درجه دشواری متن
- روش‌های کیفی تحلیل محتوای کتاب درسی
  - روش ویلیام رومی
  - تحلیل محتوا براساس شاخص خلاقیت گیلفورد
  - تحلیل محتوا براساس الگوی تفکر نقاد گریسون
  - تحلیل محتوا براساس حیطه‌های سه گانه آموزشی بلوم
  - تحلیل محتوا براساس معیارهای روانشناختی

### فعالیت یادگیری:

- مثال‌هایی از کاربرد تحلیل محتوای کتب آموزش فیزیک ارائه دهد.
- یک سوال پژوهشی برای تحلیل محتوای یکی از کتب فیزیک دوره متوسطه شکل دهد.
- تفاوت‌های اساسی در روش تحقیق تحلیل محتوای بعد درونی و بعد بیرونی را بیان کند.

### تکالیف عملکردی:

۵۸) دو گزارش از پژوهش در زمینه‌ی تحلیل محتوای کیفی کتب فیزیک متوسطه مطالعه کند و نقد و بررسی آن را از نظر کیفیت تحلیل ارائه دهد.



۵۴) یک واحد یادگیری فیزیک از کتاب های زیست شناسی پایه دهم تا دوازدهم را انتخاب و آن را از نظر ویژگی های ظاهری و نگارشی بررسی و در کلاس ارائه نماید.

### بخش عملی: تحلیل محتوای کیفی کتب فیزیک پایه دهم تا دوازدهم

- تحلیل از منظر ماهیت علم
- تحلیل براساس انسجام محتوا
- تحلیل از منظر روانشناختی
- تحلیل از نظر کارایی و جایگاه آزمایش های عملی
- تحلیل براساس توالی و ترتیب ارائه محتوا
- تحلیل براساس انتخاب و توالی فعالیت های یادگیری
- تحلیل از نظر ایجاد بد مفهومی ها
- تحلیل از نظر نوع ارزشیابی و سوالات
- تحلیل از نظر میزان ارتباط محتوا با زندگی واقعی دانش آموزان

### فعالیت یادگیری:

- دانشجو اشکالات و تجارب زیسته ی خود را مرتبط با بحث کلاس ارائه دهد و درمورد آن بحث کند.
- براساس دروس گذرانده شده، معیارهای دیگری در آموزش فیزیک برای تحلیل محتوای کیفی پیشنهاد دهد.

### تکالیف عملکردی:

- ۵۵) دانشجو یک بخش مرتبط با عنوان درس را از کتب فیزیک متوسطه انتخاب و ارتباطات طولی (عمودی) و عرضی آن را استخراج و در کلاس ارائه نماید.
- ۵۶) دانشجو دو پروژه ی تحلیل محتوا از کتب فیزیک متوسطه را براساس معیارهای کیفی انجام داده و گزارش آن را ارائه دهد.
- ۵۷) دانشجو برای یکی از مباحث فیزیک تحلیل شده در قسمت قبل، سناریوی آموزشی پیشنهادی تهیه کند و در کلاس ارائه دهد.

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

- مطالعه ی فردی و تهیه خلاصه ی نظام مند از آنها
- شرکت در سمینارها و کنفرانس های آموزش فیزیک
- تحقیق و پژوهش در زمینه ی ارتباط اسناد بالادستی و کتب درسی با هم
- انجام پژوهش کیفی
- بحث گروهی در کلاس

### ۴. منابع آموزشی



### منبع اصلی:

- کتب فیزیک دوره متوسطه دوم. ۱۳۹۸.
- حسن مرادی، نرگس، ۱۳۹۵، تحلیل محتوای کتاب درسی، تهران: آیتز.
- نوریان، محمد، ۱۳۸۱، راهنمای عمل تحلیل محتوای مواد آموزشی، تهران: آموزش امیر.

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

**ارزشیابی فرآیندی:** عملکرد دانشجو در فعالیت های یادگیری پیش بینی شده و مشارکت در فعالیت ها (۳ نمره)

**ارزشیابی پایانی:** این آزمون به شکل کتبی و عملی براساس فرصت های یادگیری صورت می گیرد که در آن دانشجویان باید مطالب آموخته شده در طی دوره را در پاسخ به این آزمون به کار ببرند. (۵ نمره)

**ارزیابی پوشه کار:** کلیه تکالیف عملکردی که در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط شده است. (۱۲ نمره)





## سرفصل درس «ماهیت علم در آموزش فیزیک»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

ماهیت علم یکی از دو حوزه اصلی آموزش فیزیک/علوم را تشکیل می‌دهد (حوزه‌ی دیگر روانشناسی شناختی است). علیرغم اینکه اندیشه‌های مربوط به ماهیت علم از اوایل قرن ۲۰ میلادی مطرح بوده است، تنها در چند دهه اخیر است که جایگاهی مهم در آموزش علوم پیدا کرده است. دلیل این امر نتایج حاصل از پژوهش‌هایی بوده است که نشان می‌دهد که علیرغم آموزش‌هایی که بچه‌ها در کلاس می‌بینند درک درستی از علم پیدا نمی‌کنند. و از آنجائیکه این بچه‌ها شهروندان آینده‌اند، این به معنای آن است که جامعه درک درستی از علم نخواهد داشت. بنابراین هدف اصلی و کلیدی ماهیت علم در آموزش علوم را می‌توان «ایجاد درک درست از علم» دانست. در این چارچوب پرسش‌هایی نظیر «علم چیست؟»، «علم چگونه کار می‌کند؟» و «عادت‌های ذهنی دانشگران چیست؟» از جمله پرسش‌های اساسی‌اند که انتظار می‌رود در درسی با نام «ماهیت علم در آموزش فیزیک/علوم» به آنها پاسخ داده شود.

مشخصات درس	نام درس به فارسی: ماهیت علم در آموزش فیزیک نام درس به انگلیسی: <i>Nature of science in physics education</i>
نوع درس: نظری	
تعداد واحد: ۲	
تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	
شایستگی کلیدی: تربیتی - موضوعی	۱. ویژگی تحوّل علم را بفهمد و آن را در دروس موضوعی - تربیتی دیگر به درستی بکاربرد.
پیش‌نیاز: -	۲. با واژگان اساسی علم آشنا شود و به درستی آنها را به کار ببرد.
استاد متخصص برای تدریس: متخصص فیزیک	۳. مفاهیم ماهیت علم را در طراحی درس خود به کار ببرد.

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: مفهوم و تعریف علم

- دیدگاه‌های مختلف درباره‌ی علم

#### فعالیت یادگیری:

☞ به پرسش‌هایی که در حین و پایان درس مطرح می‌شود پاسخ دهد.

#### تکالیف عملکردی:

☞ با جستجو در منابع معتبر تعاریف مختلف درباره‌ی علم را استخراج کند.

☞ مفهوم و تعریفی که از علم در کتب درسی متوسطه ارائه شده است را بررسی کرده و تحلیل کند که تحت کدام دیدگاه قرار می‌گیرد.

#### فصل دوم: باورهای نادرست درباره‌ی علم

- بررسی چند باور نادرست درباره‌ی مفاهیم مرتبط به علم (قانون و نظریه، فرضیه در علم، روش یکتا در علم، ...)

#### فعالیت یادگیری:

☞ قبل از شروع تدریس درباره‌ی دیدگاه‌های خودشان درباره‌ی مفاهیم مرتبط به علم در کلاس به بحث و گفتگو بپردازند.

#### تکالیف عملکردی:



۵۴ با توجه به تجربه‌ی کارورزی برخی از مشاهدات میدانی خود را برای باورهای نادرست درباره‌ی علم تحلیل کند و گزارش دهد.

### فصل سوم: مؤلفه‌های ماهیت علم

- فلسفه‌ی علم
- تاریخ علم
- جامعه‌شناسی علم
- روانشناسی علم

#### فعالیت یادگیری:

- ۵۴ راه انداختن بحث درباره‌ی هر یک از مؤلفه‌های ماهیت علم قبل از شروع بحث.
- ۵۴ مطالعه‌ی منابع متنوع درباره‌ی تاریخ علم و بیان مثال‌های مرتبط با بحث در کلاس

#### تکالیف عملکردی:

- ۵۴ مطالعه‌ی منابعی به صورت مقاله و فصل‌های کتاب که معلم تعیین می‌کند و ارائه‌ی آن به صورت خلاصه گزارش.
- ۵۴ جستجو و ارائه‌ی مثال‌های مختلفی از مؤلفه‌های ماهیت علم با توجه به موضوعات کتب درسی فیزیک متوسطه

### فصل چهارم: واژگان علم

- قانون
- نظریه
- مدل
- فرضیه
- پارادایم

#### فعالیت یادگیری:

- ۵۴ بحث درباره‌ی هر یک از مفاهیم با مشارکت در پرسش و پاسخ کلاسی

#### تکلیف عملکردی:

- ۵۴ آوردن مثال برای هر یک از مفاهیم فوق از علوم مختلف.
- ۵۴ ساختن مثال درباره‌ی نحوه‌ی استفاده از هر یک از مفاهیم در علم و زندگی واقعی
- ۵۴ استخراج بدمفهومش‌های رایج بین دانشجومعلمان و معلمان باتجربه درمورد واژگان علم
- ۵۴ طراحی یک طرح درس و سناریو تدریس برای رفع بدمفهومش ذکر شده در تکلیف بالا

### فصل پنجم: مهارت‌های مرتبط با ماهیت علم

- مشاهده
- استنباط
- فرضیه‌سازی
- نظریه‌بار بودن مشاهده

#### فعالیت یادگیری:



۵۴ مشارکت در انجام فعالیت‌های کلاسی طراحی شده برای هر کدام از مهارت‌ها

### تکالیف عملکردی:

۵۴ ساختن مثال درباره هر یک از مهارت‌های فوق

۵۴ ارائه‌ی یک مورد از ایرادهای کتاب‌های درسی متوسطه (به ویژه کتاب آزمایشگاه علوم) درباره‌ی تفاوت مهارت مشاهده و استنباط

۵۴ طراحی یک طرح درس و سناریو تدریس برای آموزش یکی از مهارت‌های مرتبط با ماهیت علم

## فصل ششم ماهیت علم در کلاس

- منظور از ماهیت علم در کلاس استفاده از فعالیت‌هایی است که به شاگردان کمک کند با مفاهیم و مباحث ماهیت علم ایجاد ارتباط کنند. این فعالیت‌ها می‌تواند به صورت تشبیه، جعبه‌های سیاه، مثال‌هایی از خود علم باشد. مثلاً، استفاده از جدول و نمودار برای نشان دادن تفاوت مشاهده و استنباط.

## ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

- استفاده از راهبرد پرسشگری بسیار توصیه می‌شود.
- آموزش‌های کلاسی با محوریت آموزشگر و با مشارکت همه جانبه دانشجویان صورت می‌گیرد. دانشجویان موظف هستند با مطالعه منابع درسی و انجام تکالیف یادگیری و عملکردی در هر جلسه به بحث، پرسش و ارائه دیدگاه‌های خود بپردازند.
- هرچه نمونه‌های واقعی بیشتری از وضعیت ماهیت علم در مدارس و کتب درسی نقد و بررسی شود تفکر نقادانه دانشجویان بیشتر تقویت می‌شود و در نهایت تدریس آن‌ها در حیطه آموزش علوم/فیزیک آگاهانه‌تر خواهد بود.
- انجام فعالیت‌های عملی برای افزایش درک دانشجویان از ماهیت علم

## ۴. منابع آموزشی:

### منابع اصلی:

این درس منبع مشخص به فارسی وجود ندارد. برای مطالعه هر یک از عنوان‌های درس لازم است معلم از منابع مختلف مطلب تهیه کند و در اختیار شاگردان قرار دهد. مثلاً، برای بحث‌های تاریخ و فلسفه علم از منابع موجود در بازار استفاده کند. همین طور برای مهارت‌های فرایندی علم.

برای مدرس منابع زیر پیشنهاد می‌شود:

- The Nature of Science in Science education: Rationales and Strategies; William McComas, Kluwer Academy Publishers; ۲۰۰۲
- مقاله علم در فرهنگنامه کودک و نوجوان؛ فرهنگنامه کودک و نوجوان جلد ۱۸؛ ۱۳۹۷
- آموزش و ارزشیابی مهارت‌های یادگیری؛ مولفان ریچارد اچ رزبا- کنستانس اسپراگ؛ مترجمان حسین دانش‌فر، طاهره رستگار

## ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)

ارزشیابی این درس شامل بخشهای زیر است:

۱ مشارکت دانشجو در فعالیت‌های کلاسی و حضور مستمر و مشتاقانه در کلاس  
انجام تکالیف یادگیری و عملکردی



آزمون میان ترم (با تشخیص استاد)

آزمون پایانی

تدوین یک گزارش‌های مشاهده

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

تذکر ۲- انجام تکالیف عملکردی ضروری است و حداقل ۷ نمره درس به این تکالیف اختصاص مییابد.

تذکر ۳- تدوین یک گزارش در این درس ضروری است و حداقل ۳ نمره درس به آن تعلق دارد.



## سرفصل درس «آزمایشگاه آموزش علوم»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

آزمایشگاه یکی از مؤلفه‌های اساسی در آموزش فیزیک است. با این حال، هنوز جایگاه شایسته‌ای در تدریس فیزیک در ایران ندارد. این در حالی است که در مقام حرف کسی در اهمیت آن تردید نشان نمی‌دهد. برای این که چرا آزمایشگاه جایگاه تأثیرگذاری در تدریس معلم ندارد می‌توان دلایل متعددی برشمرد. از جمله، آزمایشگاه در ارزیابی کلاسی و آزمون‌های سراسری جایگاهی ندارد؛ امکانات آزمایشگاهی مناسب وجود ندارد؛ معلم برای کار در آزمایشگاه آموزش لازم را ندیده است و همین باعث ترس از کار آزمایشگاهی ایجاد می‌کند؛ و باور به تأثیر آزمایشگاه در یادگیری در میان معلمان، دیگر دست‌اندرکاران آموزش و والدین وجود ندارد. از میان این دلایل به نظر می‌رسد دو دلیل اساسی‌ترین است: فقدان درک درست از اهمیت آزمایشگاه در تدریس و یاد گرفتن فیزیک، و نبود درس یا درس‌هایی مستقل که مفاهیم، مباحث، مهارت‌ها، و شیوه‌های کار آزمایشگاهی را به معلم آموزش دهد. مسأله دیگری که در بحث آزمایشگاه می‌توان به آن اشاره کرد تصویری است که از آزمایشگاه همچون "کتاب آشپزی" در میان معلمان وجود دارد. در جایی که آزمایشگاه عرصه‌ای مهم در تدریس کندوکاو محور و مسأله محور است، نوعی وارونگی در استفاده از آن در روال معمول تدریس وجود دارد، یعنی شاگرد براساس دستورالعملی مشخص به فعالیت‌هایی می‌پردازد که از قبل نتیجه‌اش معلوم است. نکات ذکر شده در بالا را می‌توان همچون دلایلی برای اهمیت گنجانیدن این درس در برنامه درسی برشمرد.

نام درس به فارسی: آزمایشگاه آموزش علوم نام درس به انگلیسی:	مشخصات درس نوع درس: نظری-عملی
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	<b>تعداد واحد: ۲</b>
۱- مفهوم آزمایش و تجربه و اهمیت آن در فیزیک را بیان کند.	<b>تعداد ساعت: ۴۸</b>
۲- مفاهیم مرتبط با آزمایش را به طور دقیق بیان کند.	<b>شایستگی کلیدی: تربیتی -</b>
۳- مهارت‌ها، فنون و شیوه‌های کار آزمایشگاهی را به درستی به کار ببرد.	<b>موضوعی</b>
۴- تفاوت آزمایش همچون کتاب آشپزی و آزمایش همچون فعالیتی کندوکاوانه و مسأله محور را بیان کند.	<b>پیش‌نیاز: -</b>
۵- نحوه استفاده از آزمایشگاه برای اجرای عملی راهبردها و مدل‌های تدریس را بداند.	<b>استاد متخصص برای تدریس:</b>
	<b>دکتری فیزیک</b>

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل ۱: اندازه‌گیری

- ۱-۱ چرا اندازه‌گیری مهم است؟ مواردی از اندازه‌گیری در فیزیک/علم و زندگی که اهمیت اندازه‌گیری را نشان می‌دهد.
- ۲-۱ چه نکاتی در اندازه‌گیری مهم‌اند؟
- ۳-۱ وسایل اندازه‌گیری مربوط به یک کمیت (مثلاً طول) از چه جنبه‌هایی با هم متفاوتند؟
- ۴-۱ چگونه هدف از اندازه‌گیری در انتخاب نوع وسیله تأثیر می‌گذارد؟
- ۵-۱ هنگام اندازه‌گیری چه ملاحظاتی را باید در نظر گرفت؟
- ۶-۱ مناسب بودن وسیله با شیئی مورد اندازه‌گیری، سالم بودن وسیله، ...
- ۷-۱ چگونه می‌توان از سالم بودن وسیله اندازه‌گیری مطمئن شد؟



### فعالیت یادگیری

- اشیائی در نظر گرفته شود و از شاگرد خواسته شود وسیله اندازه گیری مناسب برای آن را پیشنهاد دهد.
- چند وسیله اندازه گیری مربوط به یک کمیت (طول، جرم، زمان، ...) را با همدیگر مقایسه کند و شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها را بیان کند.
- چند وسیله اندازه گیری کمیت‌های مختلف را با همدیگر مقایسه کند و بگوید از چه جنبه‌هایی شبیه‌اند و از چه جنبه‌هایی متفاوتند.
- مقدار یا اندازه اشیائی را که معلم انتخاب می‌کند (مانند طول میز، قطر کتاب، حجم اتاق، جرم کاغذ، ...) تخمین بزند. مقدار واقعی آن‌ها را اندازه بگیرد. مقادیر تخمین زده شده و اندازه گیری شده را در دو ستون بیاورد و آن‌ها را باهم مقایسه کند.
- مفهوم مرتبه بزرگی و اهمیت آن را بیان کند.

### تکالیف عملکردی

- مواردی از زندگی روزمره بیاورد که در آن‌ها اندازه گیری مهم است.
- مثال‌هایی از زندگی یا علم بیاورد که اهمیت ندادن به اندازه گیری ممکن است موجب زیان یا حتی خسارات‌های جبران‌ناپذیر شود.
- مواردی از تاریخ علم بیاورد که در آن اندازه گیری تحولی مهم در فیزیک/علم به وجود آورده است.
- با استفاده از منابع مرتبه بزرگی ریزترین مقیاس‌ها تا بزرگترین مقیاس‌ها در طبیعت و عالم را به صورت جدول ارائه دهد.

### فصل ۲: فن یادداشت‌برداری

- ۱-۲ چرا یادداشت‌برداری مهم است؟
- ۲-۲ چگونه طی کار از مراحل مختلف یادداشت بردارم؟

### فعالیت یادگیری

- از مشاهدات خود از کلاس، تصویر یا فیلمی که در کلاس نمایش داده می‌شود، آزمایشی که معلم در کلاس اجرا می‌کند، یا هر مثال دیگری که معلم انتخاب می‌کند، یادداشت‌برداری کند.

### تکالیف عملکردی

- در طول ترم از مشاهدات خود طی هفته یادداشت‌برداری کند.

### فصل ۳: فن گزارش‌نویسی

- ۱-۳ چرا گزارش‌نویسی مهم است؟
- ۲-۳ چگونه کار خود را به صورت گزارش دریاورم؟

### فعالیت یادگیری



- گزارشی تهیه کند درباره موضوعی که معلم در کلاس تعیین می کند.
- اهمیت گزارش نویسی در کار علمی را توضیح دهد.

### تکالیف عملکردی

- در طول ترم گزارشی از مشاهدات خود طی هفته تهیه کند.

### فصل ۴: خطا و اندازه گیری

- ۱-۴ مفهوم خطا
- ۲-۴ مفهوم نایقینی
- ۳-۴ چرا توجه به خطا در فیزیک مهم است؟
- ۴-۴ رقم های معنادار
- ۵-۴ چگونه خطا را محاسبه کنیم؟

### فعالیت یادگیری

- برای مثال هایی که معلم انتخاب می کند نایقینی و خطا را مشخص کند.
- برای مثال هایی که معلم انتخاب می کند رقم های معنادار را مشخص کند.

### تکالیف عملکردی

- فعالیت ها و مسائلی را که معلم تعیین کرده است انجام داده گزارش کند.

### فصل ۵: تصمیم گیری و انتخاب وسایل برای یک آزمایش یا فعالیت مشخص

- ۱-۵ در انتخاب وسیله برای آزمایش به چه پارامترهایی باید توجه کنم؟

### فعالیت یادگیری

- معرفی یک آزمایش یا فعالیت و خواستن از شاگردان که وسایل مناسب را پیشنهاد بدهند.

### تکالیف عملکردی

- برای تعدادی از آزمایش های کتاب های درسی وسایل لازم را پیشنهاد دهد.
- برای چند فعالیت کندوکاو محور و مسأله محور وسایل آزمایش پیشنهاد دهد.

### فصل ۶: طراحی آزمایش یا فعالیت

- ۱-۶ طراحی آزمایش یا فعالیت برای آموزش مفاهیم
- ۲-۶ طراحی آزمایش یا فعالیت برای مهارت های فرایندی علم: مشاهده کردن، استنباط، طبقه بندی، ...
- ۳-۶ طراحی آزمایش یا فعالیت برای آزمودن قوانین فیزیک



- ۴-۶ طراحی آزمایش یا فعالیت برای آزمودن فرضیه‌ها
- ۵-۶ طراحی آزمایش یا فعالیت برای آموزش مدل‌های حل مسئله و کندوکاو (آزمایشگاه کندوکاو محور و مسئله محور)
- ۶-۶ طراحی آزمایش و فعالیت برای آموزش مفاهیم ماهیت علم

### فعالیت یادگیری

- هدف از طراحی آزمایش را بیان کند.
- مؤلفه‌های طرح آزمایش را بیان کند.

### تکالیف عملکردی

- برای هر یک از انواع آزمایش‌ها، که در بندهای فصل آمده است، آزمایشی طراحی کند.

### فصل ۷: چیدمان آزمایش

- ۱-۷ چه نکاتی در انتخاب وسایل آزمایش باید مد نظر قرار بگیرد؟
- ۲-۷ تهیه فهرستی از وسایل لازم
- ۳-۷ پیش‌بینی مواردی که ممکن است حین کار پیش بیاید.
- ۴-۷ طراحی چیدمان پیش از اجرا
- ۵-۷ اجرای یک یا چند چیدمان براساس موضوعی که معلم انتخاب می‌کند.

### فعالیت یادگیری

- ملاک‌های چیدمان برای آزمایشی خاص را برشمارد.

### تکالیف عملکردی

- برای تعدادی از آزمایش‌های کتاب‌های درسی چیدمان طراحی کند.

### فصل ۸: داده‌گیری، ثبت و پردازش داده‌ها

- ۱-۸ مفهوم داده
- ۲-۸ در داده‌گیری به چه نکاتی باید توجه کنیم؟
- ۳-۸ منظور از داده‌گیری چیست؟
- ۴-۸ داده‌های مرتبط، داده‌های نامرتبط
- ۵-۸ دقت در داده‌گیری
- ۶-۸ چگونگی ثبت داده‌ها
- ۷-۸ استفاده از کامپیوتر برای ثبت داده‌ها
- ۸-۸ منظور از پردازش داده: چرا داده‌ها را پردازش می‌کنیم؟
- ۹-۸ چگونگی پردازش داده

### فعالیت یادگیری





- مفهوم داده را بیان کند.
- از داده‌های آماده برای نشان دادن مفهوم پردازش داده استفاده کند.

### تکالیف عملکردی

- گزارشی تهیه کند از حوزه‌هایی که در آن پردازش داده جزو مؤلفه‌های اصلی آن حوزه است. (مانند هواشناسی، نجوم، پزشکی، ...)
- از طریق اجرای پروژه‌ای کوچک داده‌گیری کند. داده‌های به دست آمده را آن‌ها را ثبت و پردازش کند.

## فصل ۹: آزمایش و فعالیت‌های مسأله محور و کندوکاو محور

- ویژگی‌های فعالیت مسأله محور
- ویژگی‌های فعالیت‌های کندوکاو محور

### فعالیت‌های یادگیری

- مثال‌های ساده از فعالیت مسأله محور
- مثال‌های ساده از فعالیت کندوکاو محور

### تکالیف عملکردی

- یک آزمایش یا فعالیت مسأله محور طراحی کند.
- یک آزمایش یا فعالیت کندوکاو محور طراحی کند.

## فصل ۱۰: نکات ایمنی در آزمایشگاه

- ۱-۱۰ در هر آزمایش به چه نکات ایمنی‌ای باید توجه کنم؟
- ۲-۱۰ چگونه این نکات را در عمل رعایت کنم؟

### فعالیت یادگیری

- برای آزمایشی که معلم در نظر می‌گیرد نکات ایمنی را شناسایی کند.
- برای هر آزمایش توضیح دهد که چه اتفاقی ممکن است بیفتد اگر نکات ایمنی در آن رعایت نشود.

### تکالیف عملکردی

- آزمایش‌های کتاب‌های درسی را بررسی کند و برای هر کدام نکاتی ایمنی لازم را شناسایی کند.
- از آزمایشگاه محل کار یا تحصیل خود بازدید کند و گزارشی تهیه کند از موارد ایمنی که در آن رعایت شده/نشده است.

## فصل ۱۱: نمایش علمی در کلاس

- ۱-۱۱ چه نوع موضوعات درسی را به صورت نمایش در کلاس اجرا کنم؟
- ۲-۱۱ چه نکاتی در اجرای آزمایش در کلاس باید رعایت کنم؟
- ۳-۱۱ نمایش در کلاس به چه جنبه‌هایی از یادگیری کمک می‌کند؟



## فعالیت یادگیری

- مشخصه‌هایی را برشمارد که نمایش علمی را برای موضوعی درسی مناسب می‌کند.

- توضیح دهد از منظر یادگیری نمایش علمی چه ایرادی دارد؟

## تکالیف عملکردی

- کتابی درسی را بررسی و موضوعاتی را مشخص کند که نمایش علمی برای آن‌ها مناسب است.

## ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

آزمایشگاه یکی از مؤلفه‌های اساسی در آموزش فیزیک است. با این حال، هنوز جایگاه شایسته‌ای در تدریس فیزیک در ایران ندارد. این در حالی است که در مقام حرف کسی در اهمیت آن تردید نشان نمی‌دهد. برای این که چرا آزمایشگاه جایگاه تأثیرگذاری در تدریس معلم ندارد می‌توان دلایل متعددی برشمرد. از جمله، آزمایشگاه در ارزیابی کلاسی و آزمون‌های سراسری جایگاهی ندارد، امکانات آزمایشگاهی مناسب وجود ندارد، معلم برای کار در آزمایشگاه آموزش لازم را ندیده است، و باور به تأثیر آزمایشگاه در یادگیری در میان معلمان، دیگر دست‌اندرکاران آموزش و والدین وجود ندارد. از میان این دلایل به نظر می‌رسد دو دلیل اساسی‌ترین است: فقدان درک درست از اهمیت آزمایشگاه در تدریس و یاد گرفتن فیزیک، و نبود درس یا درس‌هایی مستقل که مفاهیم، مباحث، مهارت‌ها، و شیوه‌های کار آزمایشگاهی را به معلم آموزش دهد. مسأله دیگری که در بحث آزمایشگاه می‌توان به آن اشاره کرد تصویری است که از آزمایشگاه همچون "کتاب آشپزی" در میان معلمان وجود دارد. در جایی که آزمایشگاه عرصه‌ای مهم در تدریس کندوکاو محور و مسأله محور است، نوعی وارونگی در استفاده از آن در روال معمول تدریس وجود دارد، یعنی شاگرد براساس دستورالعملی مشخص به فعالیت‌هایی می‌پردازد که از قبل نتیجه‌اش معلوم است. نکات ذکر شده در بالا را می‌توان همچون دلایلی برای اهمیت گنجانیدن این درس در برنامه درسی برشمرد. نکته دیگر که در راهبردهای تدریس این درس باید مورد توجه قرار گیرد درهم تنیده بودن مفاهیم و مباحث این درس است. به این معنا که، مطالب هر فصل یا بخش را حتماً در بخش‌های بعدی به کار برد، یا حتی اگر لازم شد، ایده‌هایی از بخش‌های بعدی را هنگام تدریس مباحث جلوتر به کار برد. نکته آخر این که، در هر یک از بخش‌های این درس، آن جایی که شرایط ایجاب می‌کند، لازم است به ابتکار و خلاقیت‌های فردی معلم در ساخت و طراحی از وسائل در دسترس و معمولی اشاره و تأکید شود. این امر هم به رشد خلاقیت در معلم و شاگرد کمک می‌کند و هم در جاهایی که امکان تهیه وسائل و تجهیزات آزمایشگاهی ندارند باعث می‌شود آموزشگر خود توانائی ساخت و طراحی وسائل مناسب برای فعالیت‌های آزمایشگاهی را پیدا کند.

## ۴. منابع آموزشی

### منبع اصلی:

- ۱- برای این درس منبع مستقلی، که تمامی مباحث را پوشش دهد، وجود ندارد. بخش‌های مختلف این درس را می‌توان در کتاب‌هایی که آن مبحث در آن آمده یافت. در این خصوص می‌توان منابع زیر را نام برد:
- آشنایی با فیزیک تجربی

*Physics by Inquiry; L. McDermott*

### منابع فرعی:

- ۱- وب‌گاهایی با عنوان‌های

*Workshop physics*

## ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشنهادی)



ارزشیابی آغازین: به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشنیاز در این درس قبل از شروع فعالیت‌های آموزشی انجام می‌گیرد. ارزشیابی تکوینی: این نوع ارزشیابی در این درس اهمیت زیادی دارد. این ارزشیابی هم در روند کلاس و هم در بررسی تکالیف عملکردی باید پی گرفته شود. ارزشیابی پایانی: این ارزشیابی را می‌توان به صورت ترکیب کتبی و عملی انجام داد. توصیه می‌شود ارزشیابی پایانی حدود ۳۰ درصد از ارزشیابی کل را در بر بگیرد. تکالیف عملکردی: این بخش باید در تلفیق با ارزشیابی تکوینی دیده شود. بنابراین، تکالیف عملکردی را باید به طور دقیق بررسی کرد و مواردی را که شاگردان به درستی یاد نگرفته‌اند با دادن تکالیف اضافی یا بحث در کلاس حل کرد.



## سرفصل درس «کاربرد رسانه و فناوری اطلاعات در آموزش فیزیک»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

دانش‌آموزان برای یادگیری فیزیک به ابزارهای علمی قوی و ساده برای جمع‌آوری داده‌ها و ارائه آن‌ها نیاز دارند. محتوا و نحوه یادگیری دانش‌آموزان به ابزار موجود بستگی دارد. از جمله ابزارهایی که یادگیری فیزیک را تسهیل می‌کند می‌توان به رایانه اشاره کرد. با استفاده از رایانه، هم می‌توان طرح درس‌های مناسب مبتنی بر همکاری برای یادگیری مفاهیم پیچیده فیزیک طراحی کرد و هم می‌توان یادگیری فردی دانش‌آموزان را بهبود بخشید. آزمایشگاه مجازی یک مکمل عالی برای آزمایشگاه‌هایی هستند که در آن‌ها دانش‌آموزان آزمایش‌های علمی انجام می‌دهند. دانش‌آموزان با استفاده از آزمایشگاه‌های مجازی پدیده‌های فیزیکی بیشتری را درک می‌کنند.

نام درس به فارسی: کاربرد رسانه و فناوری اطلاعات در فیزیک نام درس به انگلیسی: <i>The use of media &amp; IT in physics teaching</i>	<b>مشخصات درس</b> نوع درس: عملی تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۶۴ شایستگی کلیدی: تربیتی - موضوعی پیش‌نیاز: - استاد متخصص برای تدریس: دکتری فیزیک و متخصص رایانه
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانش‌جو معلم قادر خواهد بود:</b> با شناخت رسانه‌های آموزشی و ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات، نرم‌افزارهای تعاملی و پویا در حوزه آموزش فیزیک و با کمک پژوهش‌های انجام شده در این حوزه، طرحی درسی را برای آموزش مفاهیم فیزیک طراحی کند.	

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### بخش اول: کاربرد اینترنت و شبکه‌های مجازی در آموزش فیزیک

- آشنایی با اینترنت و نحوه جستجو مباحث مربوط به حوزه آموزش در موتورهای جستجوی مختلف
- آشنایی با شبکه‌های مجازی و استفاده از آن‌ها برای آموزش فیزیک
- جستجوی سایت‌های معتبر در زمینه آموزش فیزیک و نحوه استفاده از آن‌ها برای انجام پژوهش در این زمینه
- محیط‌های یادگیری مبتنی بر وب

#### فعالیت یادگیری:

- جستجوی یک مطلب با محتوای آموزش فیزیک با استفاده از واژگان کلیدی
- شناسایی چندین سایت معتبر در زمینه آموزش فیزیک
- انجام تکالیف محول شده مدرس

#### تکالیف عملکردی:

- ارائه مطلبی در زمینه آموزش فیزیک با توجه به جستجوی انجام گرفته

#### بخش دوم: استفاده از نرم‌افزارهای صفحات گسترده برای آموزش فیزیک و مدل‌سازی در آن

- آشنایی با نرم‌افزارهای صفحات گسترده مانند excel، Spss، LibreOffice Calc



- استفاده از نرم افزار excel برای نمایش داده‌های آزمایشگاهی، رسم نمودار، شبیه سازی و...
- مدل سازی یک مسئله فیزیک با استفاده از یکی از نرم افزارهای صفحه گسترده

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده
- کار با قسمت‌های مختلف نرم افزارهای صفحه گسترده

### تکالیف عملکردی:

- مدل سازی یک مسئله فیزیکی با استفاده از این نرم افزارها

### بخش سوم: شبیه سازی و مدل سازی

- آشنایی با نرم افزارهایی مانند اینتراکتیو، کروکودیل، ادیسون و.....
- شبیه سازی یکی از مفاهیم فیزیک مقطع متوسطه با استفاده از نرم افزارهای شبیه ساز

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده توسط مدرس
- انجام کار با قسمت‌های مختلف نرم افزارهای مربوطه

### تکالیف عملکردی:

- شبیه سازی یکی از مفاهیم فیزیک مقطع متوسطه با استفاده از نرم افزارهای شبیه ساز

### بخش چهارم: آموزش چند رسانه ای فیزیک

- آشنایی با نرم افزارهای ارائه مانند پاورپوینت و..
- آشنایی با نرم افزارهای آزمون ساز
- آشنایی با نرم افزارهای رایانه ای ضبط فیلم مانند Camtasia، Captivative و.....

### فعالیت یادگیری:

- انجام تکالیف محول شده توسط مدرس
- انجام کار با قسمت‌های مختلف نرم افزارهای مربوطه

### تکالیف عملکردی:

- تولید محتوای الکترونیکی یک عنوان درسی مربوط به فیزیک متوسطه

### بخش پنجم: آزمایشگاه‌های مجازی

- آشنایی با نرم افزاری مانند Mathematica که این قابلیت را دارد که همزمان با تدریس برای رسم نمودارهای مربوطه و حل معادلات به کار رود.

### فعالیت یادگیری:



- انجام تکالیف محول شده توسط مدرس
- انجام کار با قسمت های مختلف نرم افزارهای مربوطه

### تکالیف عملکردی:.

- دانشجو یکی از مباحث فیزیک دوره ابتدایی یا متوسطه را انتخاب نموده و با توجه به مباحث انجام شده در این درس یک محتوای الکترونیک مناسب را طراحی و اجرا کند.

### ۳- راهبردهای تدریس و یادگیری

- این درس به صورت عملی است و دانشجویان در قالب گروه‌هایی حداکثر سه نفره با استفاده از رایانه فعالیت‌های یادگیری طراحی شده توسط استاد مربوطه را انجام می‌دهند.
- دانشجویان می‌توانند بر اساس تشخیص استاد درس، تکلیف عملکردی را به صورت گروهی انجام دهند.

### ۴- منابع آموزشی و پایگاه‌های اطلاعاتی

- Andaloro, G., Bellamonte, L. & Sperandeo-Mineo, R.: ۱۹۹۷, 'A Computer-Based Learning Environment in the Field of Newtonian Mechanics', International Journal of Science Education ۱۹, ۶۶۱-۶۸۰.
- Calverley, G., Finchman, D. & Bacon, D.: ۱۹۹۸, 'Modernisation of a Traditional Physics Course', Computers & Education ۳۱, ۱۵۱-۱۶۹.
- Crosby, M. & Iding, M.: ۱۹۹۷, 'The Influence of a Multimedia Physics Tutor and User Differences on the Development of Scientific Knowledge', Computers & Education ۲۹, ۱۲۷-۱۳۶.
- Dory, R.: ۱۹۸۸, 'Spreadsheets for Physics', Computers in Physics ۲, ۷۰-۷۴.
- Enloe, C., Pakula, W., Finney, G. & Haarland, R.: ۱۹۹۹, 'Teleoperation in the Undergraduate Physics Laboratory-Teaching an Old Dog New Tricks', IEEE Transactions on Education ۴۲, ۱۷۴-۱۷۹.
- Eylon, B., Ronen, M. & Ganiel, U.: ۱۹۹۶, 'Computer Simulations as Tools for Teaching and Learning: Using a Simulation Environment in Optics', Journal of Science Education and Technology ۵, ۹۳-۱۱۰.
- Godsen, S.: ۲۰۰۲, 'Optimization Analysis of Projectile Motion Using Spreadsheets', The Physics Teacher ۴۰, ۵۲۳-۵۲۵.
- Gonzalez-Castaño, F., Anido-Rifon, L., Vales-Alonso, J., Fernandez-Iglesias, M., Llamas Nistal,
- M., Rodriguez-Hernandez, P. & Pousada-Carballo, J.: ۲۰۰۱, 'Internet Access to Real Equipment
- at Computer Architecture Laboratories Using the Java/CORBA Paradigm', Computers & Education ۳۶, ۱۵۱-۱۷۰.



- Guisasola, J., Barragues, J., Valdes, P. & Pedroso, F.: 1999, 'Getting Students Familiar with the Use of Computers: Study of the Falling of a Body in a Fluid', Physics Education 32, 214-219.
- Jimoyiannis, A. & Komis, V.: 2001, 'Computer Simulations in Physics Teaching and Learning: A Case Study on Students' Understanding of Trajectory Motion', Computers & Education 36, 183-204.
- Krieger, M. & Stith, J.: 1990, 'Spreadsheets in the Physics Laboratory', The Physics Teacher 28, 378-384.
- Kumpulainen, K. & Mutanen, M.: 1998, 'Collaborative Practice of Science Construction in a Computer-Based Multimedia Environment', Computers & Education 30, 75-85.
- Schulze, K., Shelby, R., Treacy, D. & Wintersgill, M.: 2000, 'Andes: An Active Learning, Intelligent Tutoring System for Newtonian Physics', Themes in Education 1, 115-136.
- Peña, C. & Alessi, S.: 1999, 'Promoting a Qualitative Understanding of Physics', Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching 18, 439-457.
- Shen, H., Xu, Z., Dalager, B., Kristiansen, V., Strøm, Ø., Shur, M., Fjeldly, T., Lü, J. & Ytterdal, T.: 1999, 'Conducting Laboratory Experiments over the Internet', IEEE Transactions on Education 42, 180-185.
- Silva, A.: 1994, 'Simulating Electrical Circuits with an Electronic Spreadsheet', Computers & Education 22, 345-353.
- Veen, W., Lam, I. & Taconis, R.: 1998, 'A Virtual Workshop as a Tool for Collaboration: Towards a Model of Telematic Learning Environments', Computers & Education 30, 31-39.
- Watkins, J., Augousti, A. & Calverley, G.: 1997, 'Evaluation of a Physics Multimedia Resource', Computers & Education 28, 175-171.
- Wilson, J. & Redish, E.: 1992, 'The Comprehensive Unified Physics Learning Environment: Part I. Background and System Operation', Computers in Physics 6, 202-209.

## 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 فعالیت یادگیری هر جلسه،
- تحویل پروژه نهایی.

نمره پایانی مجموع نمرات کلاسی مربوط به هر فعالیت یادگیری و پروژه نهایی است که به تشخیص استاد می‌تواند بین فعالیت‌های کلاسی و نهایی توزیع شود.



## سرفصل درس «پژوهش و توسعه حرفه ای»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

وقتی در طول برنامه آموزش حرفه‌ای دانشجو معلمان فرصت پژوهش در تجربه را بدست آورند، به توانایی های مورد نیاز برای مواجهه با موقعیت‌های نامعلومی که در آن غوطه‌ورند دست خواهند یافت و قادر خواهند بود این توانایی را به دانش‌آموزان خود منتقل کنند. معلم باید از تدریس و عمل تربیتی عادی شده<sup>۱</sup> فاصله گرفته و به سوی تدریس و عمل فکورانه<sup>۲</sup> پیش برود، به نحوی که با بینشی پژوهشی مسائل کلاس و مدرسه را بکاود و با اقدام پژوهی و ژرف‌اندیشی به یافتن راه‌حل‌ها، کاربرد بلافاصله یافته‌ها و اخذ بازخورد مداوم به اصلاح و بهبود فرآیند های آموزشی و پرورشی بپردازد.

<p>نام درس به فارسی: <b>پژوهش و توسعه حرفه‌ای</b>  نام درس به انگلیسی: <b>Professional research and development</b></p>	<p><b>مشخصات درس</b>  نوع درس: نظری-عملی  تعداد واحد: ۲  تعداد ساعت: ۴۸  شایستگی کلیدی: تربیتی-موضوعی  پیش‌نیاز: -  استاد متخصص برای تدریس: متخصص علوم تربیتی</p>
<p><b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b></p> <p>با آگاهی از چستی و چگونگی پژوهش روایی، تجربیات شخصی خود/دیگری را از موقعیت‌های آموزشی / تربیتی مورد واکاوی (تأمل) قرار داده و گزارش یافته‌های درس پژوهی و اقدام پژوهی را مطالعه نموده و بازتاب های حاصل از این فرآیند را برای بهبود عملکرد در موقعیت های بعدی طراحی، اجرا و گزارش نماید</p>	

### ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن:

#### فصل اول: پژوهش روایی

- ماهیت تجربه، یادگیری از تجربه، و تأمل بر تجربه و تمایز آن با سایر انواع یادگیری
- روایت نویسی وسیله‌ای برای پژوهش در عمل
- پژوهش روایی در خدمت رشد حرفه‌ای
- چگونه روایت ها بین دانش آشکار و دانش ضمنی پیوند می زنند؟
- اهداف پژوهش روایی و کاربردهای آن
- انواع پژوهش روایی

#### تکالیف عملکردی:

با مطالعه داستان زندگی معلمان و مقالات علمی در زمینه پژوهش روایی تأثیر این شیوه مطالعه را در بهبود عملکرد حرفه‌ای در قالب یک مقاله کوتاه ارائه نماید.

۱-routinized

۲ - reflective





یک پژوهش روایی را به صورت خلاصه یا در قالب یک مقاله مروری با ذکر ویژگی‌ها و مراحلش ارائه کند. (البته قالب مذکور قبلاً باید توسط استاد توضیح داده شود).

### **فصل دوم: روش پژوهش روایی**

- ابزارهای گردآوری اطلاعات در پژوهش روایی
- فرآیند تحلیل داده‌ها
- معنا دهی به داده‌ها
- کدگذاری
- تحلیل ساختاری
- اعتبار بخشی

#### **تکالیف عملکردی:**

با استفاده از فرایند تحلیل ساختاری، یافته‌های علمی پژوهشی را اعتبار بخشی نماید.

### **فصل سوم: اقدام پژوهی**

- چستی اقدام پژوهی در آموزش و پرورش (ماهیت، تعریف، ابعاد، گستره،)
- چرایی اقدام پژوهی در آموزش و پرورش (اهداف، پیامدها، ضرورت و اهمیت)
- تاریخچه و خاستگاه‌های اقدام پژوهی
- نظریه‌ها و دیدگاه‌های موجود در زمینه اقدام پژوهی

#### **فعالیت یادگیری:**

- مشارکت در نقد و ارزیابی گزارش‌های ارائه شده در کلاس در زمینه اقدام پژوهی هی ارائه شده.

#### **تکالیف عملکردی:**

- تهیه یک نوشته انتقادی در مورد باورها و عقاید شخصی خود در مورد چستی و ضرورت اقدام پژوهی در آموزش و پرورش و ارائه آن در کلاس برای بررسی و نقد

### **فصل چهارم: روش اقدام پژوهی**

- چگونگی تشخیص مسئله،
- چگونگی تدوین طرح اقدام پژوهی،
- روش اجرای مراحل اقدام پژوهی
- چگونگی گردآوری داده‌ها و شواهد مهم در اقدام پژوهی
- بازاندیشی در باره داده‌ها و شواهد و اصلاح فرایند اقدام پژوهی
- نقش مشورت و مشارکت در اقدام پژوهی
- ارزشیابی، نقادی و اعتباریابی در اقدام پژوهی
- چگونگی بازخورد، اصلاح و کاربرد نتایج در اقدام پژوهی
- چگونگی مستند سازی، ثبت و ضبط مراحل و تهیه گزارش نهایی و اطلاع رسانی و اشاعه دستاوردهای اقدام پژوهی
- مشارکت در نقد مطالب گزارش شده در کلاس (گزارش حاصل از فعالیت عملکردی گروه‌ها)

#### **تکالیف عملکردی**



- تشکیل کارگروه‌هایی متشکل از دانشجو معلمان و مشارکت آنها در نقد نمونه‌ای از اقدام پژوهی انجام شده توسط معلمان دیگر و تهیه گزارش نقد برای ارائه به کلاس

### **فصل پنجم: درس پژوهی**

تدوین طرح درس پژوهشی متناسب با سوالهای پژوهشی:

- ترسیم وضع موجود و مطلوب
- شناسایی تغییرات مورد نیاز
- تعیین هدفهای درس
- تعیین تجارب و فعالیتهای یادگیری
- تعیین رفتار ورودی
- پیش بینی منابع و وسایل آموزشی
- پیش بینی نحوه مدیریت و سازماندهی کلاس
- پیش بینی نحوه تفکر و واکنش دانش آموزان به تدریس
- تعیین معیارهای تحقق هدفها
- تعیین روش سنجش و ارزشیابی
- تعیین چارچوب اجرایی طرح درس پژوهشی

### **فعالیت یادگیری**

در باره چارچوب طرح درس پژوهشی بحث می کند. و دلایل و اهمیت هر یک از مولفه ها را بر می شمارد.

### **تکالیف عملکردی**

در قالب کار گروههای دانشجویی یک طرح درس پژوهشی را تهیه و به کلاس ارائه می نمایند

### **فصل ششم: روش درس پژوهی**

- تدوین طرح درس پژوهشی
- اجرای طرح درس مورد پژوهش
- ژرف اندیشی در باره داده ها و شواهد
- چگونگی ژرف اندیشی در باره روند اجرای فعالیت گروه
- تهیه گزارش نهایی و اشاعه دستاوردهای گروه درس پژوهی

### **فعالیت یادگیری**

در باره چگونگی اجرای طرح درس پژوهشی، چگونگی نقد مناسب تر نحوه اجرای طرح درس پژوهشی و ضرورت اشاعه نتایج درس پژوهی بحث می کنند

### **تکالیف عملکردی**

طرح درس پیش بینی شده در گروه را بصورت آزمایشی در کلاس اجرا می کنند

## **۳. راهبردهای تدریس و یادگیری**



- راهبردهای اصلی شامل پرسش و پاسخ، حل مساله، نقادی و پژوهش به صورت گروهی و مشارکتی است. در کلاس در خلال بیان فلسفه، مبانی، اصول، روش و مراحل اجرای اقدام پژوهی به تحلیل و نقادی گزارش های مطالعات اقدام پژوهی معلمان و آشنا سازی دانشجو معلمان با تجارب معلمان پژوهنده پرداخته می شود.
- در بخش عملی، دانشجو معلمان در قالب گروه های مناسب، به انتخاب مسئله متناسب با رشته و تدوین پیشنهاد کامل اقدام پژوهی و اجرای آن در محیط واقعی می پردازند و گزارش کار خود در هر مرحله را به کلاس ارائه داده و از نقد و مشارکت سایر دانشجو معلمان استفاده می کنند.

#### ۴. منابع آموزشی

##### منبع اصلی:

عطاران، محمد (۱۳۹۶). پژوهش روایی. دانشگاه فرهنگیان

ساکی، رضا (۱۳۹۲) درس پژوهی، مبانی، اصول و روش اجرا، انتشارات جهاد دانشگاهی.

استیپانک و همکاران (۱۳۸۹) درس پژوهی راهنمایی عملی برای مدیران و معلمان، ترجمه دکتر رضا ساکی و داریوش مدنی، انتشارات حکمت علوی

#### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشهادی)

ارزشیابی آغازین: به منظور تعیین سطح اطلاعات علمی پیشیناز در این درس قبل از شروع فعالیت های آموزشی انجام می گیرد.

ارزشیابی تکوینی: (۶ نمره)

ارزشیابی پایانی. (۸ نمره)

کارپوشه (Port Folio): (۶ نمره)



## سرفصل درس «کارورزی ۱»

### ۱. معرفی درس و منطق آن

آموزش اثربخش نیازمند آن است که معلمان در طول دوره آموزشی در معرض تجربیات متنوع و غنی قرار گرفته و قادر به مطالعه، تصمیم گیری و ارزیابی نتایج تصمیمات در موقعیت های پیچیده آموزشی و تربیتی مبتنی بر یافته های علمی و پژوهشی باشند. برنامه کارورزی فرصت برقرار ساختن پیوند میان آموخته های نظری با محیط های واقعی آموزشی- تربیتی و عمق بخشیدن به تجربه های پیشین در جهت توسعه شایستگی های حرفه ای و دست یابی به ظرفیت غایی کنش عملی در کلاس درس را فراهم می کند. این برنامه در دانشگاه فرهنگیان، با تأکید بر مشاهده تأملی، روایت نگاری و واکاوی تجربیات به عنوان عناصر سازنده/شکل دهنده عمل فکورانه؛ و نیز ابزارهای سه گانه اقدام پژوهی، درس پژوهی و پژوهش روایتی به عنوان روش های مورد تأکید در برنامه تربیت معلم فکور این هدف را تعقیب می نماید. مطالعه مسئله های آموزشی/تربیتی در سطح کلاس درس و مدرسه زمینه ساز عمل مستقل حرفه ای معتبر و کسب تجربیات دست اول است. فرصت های یادگیری تدارک دیده شده از سوی استادان و بازخوردهای ارائه شده از سوی آنان باید امکان تلفیق نظر و عمل تربیتی را در موقعیت های واقعی، برای یافتن راه حلهای قابل دفاع و پاسخ به مسئله های آموزشی/ تربیتی تدارک ببیند. بهره گیری از مبانی نظری/ تکنیک ها و فنون در برنامه کارورزی به منظور دستیابی دانشجوی به یک نگاه همه جانبه و غنا بخشیدن به تصمیمات اتخاذ شده در ابعاد برنامه ریزی، اجرا و ارزیابی برای حمایت از یادگیری دانش آموزان ضروری است. در طول برنامه کارورزی دانشجوی فرصت کسب تجربه برای درک عمل اثربخش، تأمل بر روی آن به منظور پذیرش مسئولیت حرفه ای را کسب می نماید.

در کارورزی یک دانشجوی با کسب مهارت در به کارگیری روش ها و فنون مشاهده تأملی، موقعیت های آموزشی و تربیتی در سطح مدرسه و کلاس درس را مورد مطالعه قرار داده و دریافت های خود را در قالب روایت ها، روزنگارها، تجربیات شخصی ارائه می نماید. این یافته ها از موقعیت مدرسه و کلاس درس می تواند همراه با عکس و فیلم/ گزارش گفتگو با کادر مدرسه/ معلم راهنما/ اولیاء/ دانش آموزان (با هماهنگی مدرسه) تکمیل شود. روایت های دانشجوی از موقعیت های مختلف مورد واکاوی قرار گرفته و مسئله های شناسایی شده با استفاده از شواهد و مستندات علمی گزارش می گردد.

نام درس به فارسی: کارورزی ۱	<b>مشخصات درس</b>
نام درس به انگلیسی: <i>Internship</i>	نوع درس: کارورزی
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	تعداد واحد: ۲
با مشاهده تأملی مسئله های آموزشی/ تربیتی در سطح کلاس درس و مدرسه را شناسایی و با استفاده از شواهد و مستندات علمی آن را تبیین نماید.	تعداد ساعت: ۱۲۸ ساعت
مشاهدات تأملی و یافته های تجربی حاصل از واکاوی روایت ها را ثبت و گزارش نماید.	شایستگی کلیدی: موضوعی - تربیتی
	دروس پیش نیاز: پژوهش و توسعه حرفه ای
	استاد متخصص برای تدریس:
	متخصص رشته ای



## ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

### هفته اول:

ارائه یک تصویر کلی از برنامه کارورزی در طی چهار ترم و انتظارات از دانشجوی، معرفی برنامه کارورزی یک با تأکید بر مشاهده تأملی و روایت نویسی (ماهیت روایت ها و چگونگی نگارش آن)، تکالیف عملکردی در طول ترم، برنامه زمان بندی سمینارها در سطح مدرسه و پردیس/ واحد آموزشی، و تبیین فرم های ارزیابی از عملکرد دانشجویان بر اساس پیامدها و سطوح عملکرد، توزیع دانشجویان در مدارس (هماهنگی با مناطق آموزشی و سازماندهی دانشجویان در مدارس باید قبل از شروع ترم و با تشکیل ستاد کارورزی در سطح استان صورت گیرد). تعامل از نزدیک میان استاد و دانشجو از طریق مطالعه گزارش ها و ارائه بازخورد به موقع و سازنده، و نیز تشکیل جلسات بحث و گفتگو پیرامون تجربیات حاصل از حضور در موقعیت های واقعی از استلزامات اجرایی برنامه کارورزی است. تشکیل سمینار در کلیه هفته ها برای بحث و بررسی پیرامون عملکرد دانشجو و گفتگو در خصوص بازخورد های ارائه شده از سوی اساتید ضروری است. مشارکت دانشجویان در نقد و بررسی گزارش ها/ روایت های همکلاسی ها/ همقطاران فرصت یادگیری انتقال تجربیات به یکدیگر را فراهم می کند.

### هفته دوم:

کارگاه مطالعه موقعیت

تکلیف یادگیری: مشاهده فیلم تدریس/ موقعیتی در سطح کلاس درس/ مدرسه بر اساس گام های زیر:

الف: توصیف موقعیت (بیان ویژگی ها و مشخصه های متمایز کننده)

ب: تشریح/ استنباط از موقعیت (شناسایی اجزاء و روابط)

ج: بازنگری (به گونه دیگر دیدن/ از زاویه دید دیگری به موقعیت نگاه کردن) با استفاده از تکنیک های اگر، آنگاه، شش کلاه تفکر، اسکمپر... در یافتن نقطه کانونی

د: تبیین مسئله با استفاده از استدلال قیاسی یا استقرایی به کمک شواهد و مستندات جمع آوری شده (از آنجایی که آموزش این بخش نیازمند آن است که دانشجو گزارشی از مطالعه موقعیت بر اساس محور های چهارگانه تهیه کرده باشد، لذا آموزش این بخش در جلسه ششم ارائه می شود).

### هفته سوم:

مشاهده آزاد

حضور دانشجویان در مدارس (جلسه آشنایی با مدرسه، مدیر و معلم راهنما)

تکلیف یادگیری: تجربه اولین روز کارورزی من در مدرسه. از دانشجو خواسته شود تا اولین تجربیات خود را از اولین روز کارورزی از زمان آماده شدن برای رفتن به مدرسه تا زمان برگشتن در قالب داستان یا خاطره یادداشت روزانه ثبت و ارائه نماید. دانشجو در اولین روز کارورزی مشاهده آزاد دارد و آنچه را مشاهده می کند بدون هیچ محدودیتی ثبت و ضبط خواهد نمود. این موارد می تواند شامل رخ داد ها در مسیر رفت و آمد به مدرسه؛ فضا و موقعیت مدرسه؛ احساسات، تصورات و انتظارات؛ نحوه برخورد کادر مدرسه؛ نحوه مواجه شدن با دانش آموزان؛ گفتگو ها با کارکنان مدرسه، معلمان و.... باشد.

### هفته چهارم:

مطالعه موقعیت

گزارش های (روایت) تهیه شده از مشاهده آزاد از جهت رعایت روش ها و فنون توصیف و تشریح موقعیت و به صورت گروهی مورد نقد و بررسی قرار می گیرد. تشکیل گروه های حرفه ای متشکل از سه تا چهار دانشجو و ارائه بازخورد توسط همقطاران/ گروه همسالان



امکان به مشارکت گذاشتن تجربیات را به عنوان یک مهارت حرفه‌ای تقویت می‌کند. محور هایی که گزارش ها بر اساس آن مورد نقد و بررسی قرار خواهد گرفت:

الف: توصیف موقعیت (بیان ویژگی ها و مشخصه های متمایز کننده)

ب: تشریح / استنباط از موقعیت (شناسایی اجزاء و روابط)

ج: بازنگری (به گونه دیگر دیدن/ از زاویه دید دیگری به موقعیت نگاه کردن) با استفاده از تکنیک های اگر، آنگاه، شش کلاه تفکر و اسکمپر.

د: تعیین نقطه کانونی (بازبینی شواهد جمع آوری شده برای دستیابی به درک عمیق تر و همه جانبه تر نسبت به موقعیت/ طرح مسئله).

### هفته پنجم:

مطالعه موقعیت

حضور در مدرسه و تکمیل اطلاعات مورد نیاز/ شواهد بیشتر برای بیان مسئله. در این جلسه دانشجو با توجه به بازخورد های ارائه شده از سوی همسالان/ همقطاران یا استاد به مطالعه مجدد موقعیت (مدرسه) پرداخته و با جمع آوری اطلاعات/ شواهد بیشتر گزارش خود را برای یادگیری روش تبیین مسئله تکمیل می نماید.

### هفته ششم:

مطالعه موقعیت

گفتگو در این جلسه پیرامون روش ها و فنون مشاهده تأملی ادامه می یابد و دانشجو با استفاده از شواهد جمع آوری شده از موقعیت مورد مطالعه به تبیین مسئله مبادرت می نماید. مرور محور ها در جلسه دوم و آموزش نکات مربوط به تبیین مسئله.

الف: توصیف موقعیت (بیان ویژگی ها و مشخصه های متمایز کننده) (مرور)

ب: تشریح / استنباط از موقعیت (شناسایی اجزاء و روابط) (مرور)

ج: بازنگری (به گونه دیگر دیدن/ از زاویه دید دیگری به موقعیت نگاه کردن) با استفاده از تکنیک های اگر، آنگاه، شش کلاه تفکر، اسکمپر... (مرور)

ه: تبیین مسئله با استفاده از استدلال قیاسی یا استقرایی به کمک شواهد و مستندات جمع آوری شده (آموزش).

شرح تنظیم پوشه کار... توسط چه کسی تنظیم می شود: نسخه ای از مجموعه فعالیت های انجام شده در مطالعه موقعیت به همراه بازخوردهای ارائه شده در محورهای مختلف تبیین مسئله در پرونده توسعه حرفه‌ای دانشجو ضبط گردد.... منظور همان پوشه کار است؟ پرونده توسعه حرفه‌ای با چه فرمتی باید تشکیل شود؟ آیا به دنبال پرونده الکترونیکی یا همان ای - پورتفولیو بوده ایم؟ باید به سمتی برویم که دانشجو خود متکفل این امر شود.

### هفته هفتم:

مشاهده تأملی و مسئله شناسی موقعیت فیزیکی مدرسه/ بازدید از مدرسه و تشکیل سمینار در سطح پردیس/ مدرسه

تکلیف عملکردی: تهیه گزارش از موقعیت فیزیکی مدرسه شامل: موقعیت جغرافیایی و محیط بیرونی مدرسه، انواع فضا ها (کتابخانه، زمین ورزش، آبخوری، سرویس ها، کلاس ها، راهرو ها....) نور، جریان هوا، وضعیت بهداشت، امکانات و تجهیزات ( کارگاهی، آزمایشگاهی، شبکه مجازی، سایت و....) شناسایی و تبیین مسئله (فرآیند مسئله شناسی و تبیین مسئله رعایت شود) ارائه یافته ها در سمینار مدرسه/ پردیس. این گزارش در قالب روایت نگاری (فرم پیوست) تنظیم شود. نمونه‌ای از توصیف موقعیت فیزیکی و تحلیل تحلیل و تفسیر آن در کلاس بحث کارورزی مورد نقد و بررسی قرار گرفته و بازخوردها از سوی استاد به منظور تکمیل اطلاعات و شواهد ارائه گردد.



پوشه کار: گزارش دانشجو به همراه بازخوردهای ارائه شده توسط استاد به منظور درک موقعیت فیزیکی و تأثیر آن بر یادگیری دانش آموزان در پوشه کار ضبط گردد.

#### هفته هشتم:

مشاهده تأملی و مسئله شناسی ساختار و سازمان مدرسه/ بازدید از مدرسه و تشکیل سمینار در سطح مدرسه/ پردیس تکلیف عملکردی: تهیه گزارش از ساختار سازمانی، روش های بکار گرفته شده در اداره مدرسه، ساختار سازمانی، نحوه گردش کار در سطح مدرسه، تعاملات میان مدیر، معلمان، کارکنان و نحوه تعامل با اولیاء مدرسه و تدوین. آن در قالب روایت نویسی (فرم پیوست) تنظیم شود. نمونه ای از توصیف ساختار و سازمان مدرسه و تحلیل و تفسیر آن در کلاس بحث کارورزی مورد نقد و بررسی قرار گرفته و بازخوردها از سوی استاد به منظور تکمیل اطلاعات و شواهد ارائه گردد.

پوشه کار: گزارش دانشجو به همراه بازخوردهای ارائه شده توسط استاد به منظور درک ساختار و سازمان مدرسه و تأثیر آن بر یادگیری دانش آموزان در پوشه کار ضبط گردد.

#### هفته نهم:

مشاهده تأملی و مسئله شناسی موقعیت عاطفی روانی/ تعاملات در سطح مدرسه/ بازدید از مدرسه و تشکیل سمینار در سطح پردیس/ مدرسه تکلیف عملکردی: تهیه گزارش از موقعیت عاطفی روانی مدرسه شامل: روابط عاطفی میان معلم و دانش آموزان (درک حالات روانی دانش آموزان، برنامه ریزی برای ایجاد جو مثبت و سازنده در فضای کلاس و...) تعاملات دانش آموزان با یکدیگر (میزان احترام، همدلی، همکاری و...)، روابط عاطفی میان معلمان و کارکنان و مدیر شناسایی و تبیین شود. یافته ها در سمینار مدرسه/ پردیس. این گزارش در قالب روایت نویسی (فرم پیوست) تنظیم شود. نمونه ای از توصیف تعاملات و روابط عاطفی در سطح کلاس درس/ مدرسه و تحلیل و تفسیر آن در کلاس بحث کارورزی مورد نقد و بررسی قرار گرفته و بازخوردها از سوی استاد به منظور تکمیل اطلاعات و شواهد ارائه گردد.

پوشه کار: گزارش دانشجو به همراه بازخورد های ارائه شده توسط استاد به منظور درک روابط عاطفی و تعاملات در سطح کلاس درس و مدرسه و تأثیر آن بر یادگیری دانش آموزان در پوشه کار ضبط گردد.

#### هفته دهم، یازدهم، دوازدهم و سیزدهم:

مشاهده تأملی کلاس درس و مسئله شناسی فرآیند آموزش/ بازدید از مدرسه و تشکیل سمینار در سطح پردیس/ مدرسه تکلیف عملکردی: تهیه گزارش از موقعیت آموزشی شامل: جو و فضای عاطفی و روانی، طراحی آموزشی، راهبرد های آموزش، سازماندهی فعالیت یادگیری، تعاملات میان معلم و دانش آموزان و دانش آموزان با یکدیگر، وضوح و شفاف بودن مباحث، میزان درگیر نمودن دانش آموزان در فرآیند یادگیری، مواد و منابع آموزشی، ارزشیابی از یادگیری و... شناسایی و تبیین شود. این گزارش در قالب روایت نگاری (فرم پیوست) تنظیم شود. نمونه ای از توصیف فرآیند آموزش در سطح کلاس درس و تحلیل و تفسیر آن در کلاس بحث کارورزی مورد نقد و بررسی قرار گرفته و بازخورد ها از سوی استاد به منظور تکمیل اطلاعات و شواهد ارائه گردد.

پوشه کار: گزارش دانشجو به همراه بازخورد های ارائه شده توسط استاد در پوشه کار ضبط گردد.

#### هفته چهاردهم:

ثبت و واکاوی تجربیات

نمونه ای از پژوهش های روایتی از جهت نوع اطلاعات، روش ها و ابزار های بکار گرفته شده، و یافته های آن در کلاس توسط استاد مورد بررسی قرار گیرد و با تبیین نقش روایت نویسی و واکاوی آن در آموزش حرفه ای مراحل تحلیل ساختاری روایت ها (بند الف و ب) بر روی گزارش های تهیه شده از سطح کلاس درس/ مدرسه آموزش داده شود.



تعریف و کاربرد پژوهش روایتی در کارورزی

تحلیل ساختاری روایت ها

(۱) کدگذاری باز

(۲) کدگذاری محوری و انتخاب مضامین

تکلیف یادگیری: مطالعه مقالات یا منابع علمی در زمینه پژوهش روایتی... قرار نشد از این تعبیر استفاده نکنیم؟ در یکی از محورهای فوق و جمع بندی یافته ها برای ارائه به کلاس.

تکلیف عملکردی:

الف: تحلیل یک نمونه پژوهش روایتی بر اساس مراحل ذکر شده به صورت گروهی

ب: تحلیل و واکاوی گزارش های تهیه شده از مدرسه/ کلاس درس و کدگذاری آن ها برای یافتن مضامین

**هفته پانزدهم:**

ثبت و واکاوی تجربیات

نمونه ای از پژوهش های روایتی از جهت نوع اطلاعات، روش ها و ابزار های بکار گرفته شده، و یافته های آن در کلاس توسط استاد مورد بررسی قرار گیرد و مراحل تحلیل ساختاری بر روی روایت های تهیه شده (بند ج و د) از کلاس درس/ مدرسه آموزش داده شود.

تحلیل ساختاری روایت ها

(۳) ارتباط مضامین با یکدیگر

(۴) تبیین مسئله

تکلیف عملکردی:

الف: تحلیل یک نمونه پژوهش روایتی بر اساس مراحل ذکر شده به صورت گروهی

ب: تحلیل و واکاوی گزارش تهیه شده از سطح کلاس درس و مدرسه به منظور یافتن ارتباط میان مضامین و تبیین مسئله

**هفته شانزدهم:**

سمینار (بررسی گزارش ها و تحلیل ساختار آن بر اساس فرآیند شناسایی و تبیین مسئله در سطح مدرسه/ پردیس)

در این نشست دانشجویان یافته های خود از مطالعه موقعیت مدرسه و کلاس درس را در قالب مسئله های تبیین شده به همراه راه حل های مبتنی بر یافته های علمی ارائه نموده و یافته ها در کلاس به صورت گروهی مورد نقد و بررسی قرار می گیرد.

تکلیف عملکردی: دانشجویان گزارش یافته های خود را در طول ترم را زیر نظر استاد تنظیم نمایند. در این گزارش دانشجو باید یافته های خود را از مسئله های مطالعه شده و تبیین و آن را به کمک شواهد و مستندات علمی پژوهشی قابل دفاع ارائه نماید.

پوشه کار: گزارش تنظیم شده در پوشه کار توسعه حرفه ای ضبط می گردد.

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

راهبردهای مستقیم، غیر مستقیم، در قالب ارائه شیوه مشاهده تأملی، به کارگیری راهبرد های شناختی در تحلیل موقعیت های واقعی، تحلیل نقادانه برای شناسایی و تبیین مسئله، راهبرد های مشارکتی، پژوهش روایتی، سمینار های گروهی و فردی ارائه می گردد.

### ۴. منابع آموزشی

منبع اصلی:

- احمدی، آمنه (۱۳۹۴). راهنمای عملی برنامه کارورزی دانشگاه فرهنگیان با رویکرد تربیت معلم فکور (۱). تهران: دانشگاه فرهنگیان.

منبع فرعی:





- کرمی، علی و زائری، معصومه (۱۳۹۷). تمرین معلمی (کارورزی). نشر: فارس - مهر.  
- نوروزی، رضا علی و مقامی، حمید (۱۳۸۴). تمرین معلمی (کارورزی و مدیریت کلاس درس). قم: سماء قلم.

## **۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری**

### **ارزشیابی پایانی:**

ارزشیابی پایانی در درس کارورزی یک در قالب سمینار پایانی صورت می گیرد که در آن دانشجویان باید یافته های خود از مطالعه موقعیت های تربیتی و آموزشی را ارائه و با استاد به یافته های علمی پژوهشی (مطالعه شده در دروس نظری) از آن دفاع نمایند. این جلسه با حضور معلم راهنما تشکیل می شود.

### **ارزشیابی فرآیند:**

ارزشیابی فرآیند بر اساس بازخورد های داده شده به گزارش های ارائه شده در طول ترم و سمینارهای سطح مدرسه و واحد آموزشی صورت می گیرد. میزان مشارکت در بحث ها، ارائه یافته های جدید، پاسخ به بازخورد های داده شده و...

### **ارزیابی پوشه کار:**

کلیه گزارش ها به همراه بازخورد های داده شده در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه ریزی برای آموزش های بعدی و نیز دفاع از توانایی های حرفه ای در پایان دوره قرار می گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می گردد.

### **ارزشیابی توسط عوامل مدرسه (مدیر و معلم راهنما):**

بخشی از ارزیابی دانشجو در پایان ترم مربوط به گزارش عملکردی است که از سوی معلم راهنما و مدیر مدرسه ارائه می گردد.

### **امتیاز درس کارورزی بر مبنای ۱۰۰ و به شرح زیر محاسبه می شود:**

- شرکت فعال در جلسات کلاسی، سمینارها و مدرسه: ۲۰ امتیاز

- گزارش های عملکردی مرحله ای: ۴۰ امتیاز

- تدوین و ارائه گزارش پایانی: ۴۰ امتیاز

- حد نصاب قبولی در درس «کارورزی ۱» ۷۰٪ امتیاز یا نمره ۱۴ می باشد.

### **نکات اساسی در تنظیم گزارش پایانی:**

۱. تنظیم فهرست و فصل بندی
۲. ارائه مقدمه، هدف و تعاریف و مفاهیم کلیدی
۳. نگارش ادبی و فنی
۴. اعتبار داشتن گزاره ها
۵. ظرافت و زیبایی ظاهری
۶. صحت نحوه تحلیل، تفسیر و نقد گزاره ها
۷. ارایه نمودارها و عوامل دیداری و هنری مکمل
۸. ارائه راه حل ها و پیشنهادهای برخاسته از یافته ها
۹. ارجاعات روشن، استفاده از منابع معتبر و ارائه پیوست ها
۱۰. رعایت ساختار علمی و کلی گزارش بر اساس اصول حاکم بر رشته تحصیلی



## سرفصل درس «کارورزی ۲»

### ۱. معرفی درس و منطق آن

اگر تدریس را فرایندی سازمان‌یافته، اخلاقی و متعهدانه بدانیم که نیازمند بهره‌گیری از یافته‌های علمی، شهود<sup>۱</sup> و خلاقیت در موقعیت‌های بی‌بدیل و منحصر به فرد است، در آن صورت برنامه کارورزی به جای تمرکز انحصاری بر آموزش فنون، نیازمند آن است که دانشجو معلم فعالانه با موقعیت‌های واقعی در سطح کلاس درس روبرو شود و به آنان کمک کند تا با به کارگیری روش‌های استدلالی / منطقی به بررسی موقعیت‌های یادگیری پرداخته و با آگاهی انتقادی نسبت به تجربیات اندوخته شده به آفرینش الگوهای ذهنی و طرح‌واره‌هایی بپردازند که به آنان در اتخاذ تصمیمات اثربخش و ارزیابی نتایج حاصل از تصمیمات جهت برنامه‌ریزی کمک کند.

تدریس عملی، وابسته به موقعیت است و با ویژگی‌های شخصی معلم و آنچه او در یک مکان و زمان خاص انجام می‌دهد مرتبط است. از این رو فرصت‌های یادگیری تدارک دیده شده در کارورزی ۲، به دنبال آن است تا دانشجومعلم را در معرض دانش کاربردی که ترکیبی از انواع مختلف دانش (بیانی<sup>۲</sup>، رویه‌ای<sup>۳</sup>، موقعیتی<sup>۴</sup>، فراشناختی<sup>۵</sup>) است قرار داده، به آنان کمک کند تا به تأمل در باره موقعیت‌های تربیتی بپردازند.

در این برنامه از طریق طراحی فعالیت‌های یادگیری امکان کسب تجربیات مستقیم، بررسی نتایج و بازاندیشی در خصوص دیدگاه‌های مختلف و دریافت‌های خود را به دست آورند. در برنامه کارورزی ۲، دانشجو با قرار گرفتن در معرض تکالیف اصیل<sup>۶</sup>، توانایی تأمل در عمل را به طور مقدماتی از طریق مشارکت در فرآیند آموزش (فردی، گروه‌های کوچک/گروه‌های بزرگ) و نهایتاً اجرای مستقل فعالیت‌های یادگیری در سطح کلاس درس کسب خواهد نمود و به درک صحیحی نسبت به آنچه در کلاس جریان دارد دست می‌یابد. آگاهی نسبت به تصمیمات ناظر به برنامه‌ریزی، اجرا و ارزیابی، به عنوان یک فرآیند تأملی به شناخت جهت‌گیری حرفه‌ای، نوع تفکر و سبک تدریس دانشجو کمک خواهد کرد.

نام درس به فارسی: کارورزی ۲	<b>مشخصات درس</b>
نام درس به انگلیسی: <i>Internship ۲</i>	<b>نوع درس: کارورزی ۲</b>
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجومعلم قادر خواهد بود:</b>	<b>تعداد واحد: ۲</b>
۱. با تداوم مطالعه موقعیت یادگیری (در سطح کلاس درس یا مدرسه) مشکلات / نیازهای فردی، گروه‌های کوچک/ بزرگ را شناسایی/ بازشناسی کند و فعالیت‌هایی را برای رفع مشکلات/ نیازهای یادگیری طراحی، تولید، اجرا و ارزیابی نماید.	<b>تعداد ساعت: ۱۲۸ ساعت</b>
۲. تجربیات خود از مشارکت در فرآیند آموزش را واکاوی نموده و یافته‌های خود را روایت نماید.	<b>شایستگی کلیدی: موضوعی-تربیتی</b>
	<b>دروس پیش‌نیاز: کارورزی ۱</b>
	<b>استاد متخصص برای تدریس:</b>
	متخصص رشته ای

<sup>۱</sup>- Intuition

<sup>۲</sup>-Declarative knowledge

<sup>۳</sup>- Procedural knowledge

<sup>۴</sup>- Conditional knowledge

<sup>۵</sup>- Metacognitive Knowledge

<sup>۶</sup>-Authentic task



## ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

### جلسه اول:

معرفی برنامه کارورزی و تکالیف عملکردی، نحوه طراحی فعالیت‌های یادگیری، شیوه تنظیم روایت‌ها، برنامه زمان‌بندی سمینارها در سطح مدرسه و واحد آموزشی و چگونگی ارزیابی از عملکرد دانشجویان بر اساس پیامدها و سطوح عملکرد.

### جلسه دوم تا شانزدهم:

در طول این جلسات دانشجو در مدرسه حضور خواهد داشت و جلسات بحث کارورزی برحسب مورد می‌تواند در سطح مدرسه یا واحد آموزشی تشکیل شود. از آنجایی که در برنامه کارورزی ۲، دانشجو در مقیاس خرد در فعالیت‌های یادگیری که در سطح کلاس درس مشارکت می‌کند و از این طریق به تجربیات دست اول در زمینه یادگیری دست خواهد یافت لذا، ضروری است دانشجویان بر اساس گزارش پایانی ارائه شده در نیم‌سال اول، مسئله‌ها/ نیازهای تأثیرگذار بر یادگیری دانش‌آموزان را در سطح فردی، گروه‌های کوچک، گروه کلاسی شناسایی و آن‌ها را در قالب فعالیت‌های یادگیری طراحی و تدوین نموده و با هدایت معلم راهنما (به صورت مشترک با معلم راهنما یا به صورت مستقل زیر نظر معلم راهنما اجرا نماید) به حل مسئله / پاسخ به نیازها اجرا نماید. این مسئله‌ها/ نیازها می‌تواند ناظر به عملکردهای شناختی یا عاطفی-هیجانی دانش‌آموزان باشد. گفتگو با دانشجو قبل و بعد از اجرا در ارتباط با طرح طراحی شده، و فرآیند اجرای فعالیت باید در فضایی امن و راحت به گونه‌ای که منجر به یک خود ارزیابی و شناسایی نقاط قوت و ضعف و راهکارهای ارتقاء/ بهبود آن باشد (فرم‌های گفتگو قبل و پس از اجرای فعالیت ضمیمه است).

توصیه: با توجه به این که مسئله‌های شناسایی شده از سوی دانشجویان از عمق و پیچیدگی متفاوتی برخوردار است لذا، می‌توان برحسب موقعیت‌های مطالعه شده نسبت به اجرای فعالیت‌های یادگیری به صورت فردی، گروه کوچک، جمعی اقدام نمود. تصمیم‌گیری در خصوص تقدم و تأخر در اجرای هر یک از این موقعیت‌های یادگیری بر عهده مدرس محترم است.

در صورتی که بنا به دلایلی دانشجو امکان کار بر روی مسئله‌های شناسایی شده در ترم یک را دارا نباشد، توصیه می‌شود در یک نشست مشترک میان معلم راهنما، استاد کارورزی و دانشجو نسبت به شناسایی مسئله‌ها/ نیازها اقدام شده و فعالیت‌های یادگیری بر اساس آن طراحی، اجرا و ارزیابی شود. دانشجویانی که بنا به دلایلی موفق به اتمام کار در ترم یک نشده‌اند می‌توانند با در نظر گرفتن یک برنامه ترمیمی از یک تا چهار هفته نسبت به تهیه/ تکمیل گزارش‌ها و شناسایی مسئله‌ها برای ورود به عرصه با نظر استاد راهنما اقدام نمایند. بدیهی است که نمره این گروه از دانشجویان بر اساس آیین‌نامه آموزشی ناتمام اعلام می‌گردد.

### تکالیف عملکردی برای مشارکت در فعالیت‌های کلاسی:

۱. تهیه طرح برای مشارکت در فعالیت‌های یادگیری و اجرای مستقل فعالیت‌ها با هماهنگی معلم راهنما.
۲. طراحی فعالیت یادگیری برای رفع نیاز/ حل مسئله به صورت فردی و مشارکت در اجرای آن زیر نظر معلم راهنما، تهیه گزارش از اجرای فرآیند اجرای فعالیت، ارزیابی نتایج و تطبیق آن پیش‌بینی‌ها و ارائه پیشنهادها برای طراحی موقعیت یادگیری بعدی.
۳. طراحی فعالیت یادگیری برای رفع نیاز/ حل مسئله به برای گروه کوچک و مشارکت در اجرای آن زیر نظر معلم راهنما، تهیه گزارش از اجرای فرآیند اجرای فعالیت، ارزیابی نتایج و تطبیق آن پیش‌بینی‌ها و ارائه پیشنهادها برای طراحی موقعیت یادگیری بعدی.
۴. طراحی فعالیت یادگیری برای رفع نیاز/ حل مسئله در سطح جمعی/ کلاس درس و مشارکت در اجرای آن زیر نظر معلم راهنما، تهیه گزارش از اجرای فرآیند اجرای فعالیت، ارزیابی نتایج و تطبیق آن پیش‌بینی‌ها و ارائه پیشنهادها برای طراحی موقعیت یادگیری بعدی.



## تکالیف عملکردی برای اجرا توسط دانشجو

۱. طراحی فعالیت یادگیری برای رفع نیاز/ حل مسئله به صورت فردی زیر نظر معلم راهنما، تهیه گزارش از اجرای فرآیند اجرای فعالیت، ارزیابی نتایج و تطبیق آن پیش‌بینی‌ها و ارائه پیشنهادها برای طراحی موقعیت یادگیری بعدی.
۲. طراحی فعالیت یادگیری برای رفع نیاز/ حل مسئله به صورت گروه کوچک به صورت فردی زیر نظر معلم راهنما، تهیه گزارش از اجرای فرآیند اجرای فعالیت، ارزیابی نتایج و تطبیق آن پیش‌بینی‌ها و ارائه پیشنهادها برای طراحی موقعیت یادگیری بعدی.
۳. طراحی فعالیت یادگیری برای رفع نیاز/ حل مسئله در سطح جمعی/ کلاس درس به صورت فردی زیر نظر معلم راهنما، تهیه گزارش از اجرای فرآیند اجرای فعالیت، ارزیابی نتایج و تطبیق آن پیش‌بینی‌ها و ارائه پیشنهادها برای طراحی موقعیت یادگیری بعدی.

## محور طراحی فعالیت‌های الزامی

- طراحی فعالیت یادگیری برای درگیر نمودن دانش‌آموزان
- طراحی فعالیت یادگیری برای مرور مباحث
- طراحی فعالیت یادگیری برای آموزش مهارت‌های کار مشارکتی
- طراحی فعالیت برای پرورش مهارت‌های تفکر
- طراحی تکلیف یادگیری برای یکی از موضوعات درسی
- طراحی فعالیت رفع بدفهمی‌های دانش‌آموزان
- طراحی فعالیت برای رفع عقب ماندگی‌های تحصیلی
- طراحی فعالیت برای تقویت/ بهبود عملکردهای عاطفی (مثل بی‌نظمی، عدم رعایت قوانین)
- طراحی فعالیت یادگیری برای سنجش آموخته‌ها
- سایر فعالیت‌ها به تشخیص معلم راهنما

## ساختار طراحی فعالیت‌ها:

- هدف/ پیامد
- مراحل/ گام‌های اجرای فعالیت
- مواد/ منابع آموزشی مورد نیاز
- روش بازخورد دادن به دانش‌آموزان در فرایند اجرا
- سنجش آموخته‌ها/ سنجش عملکرد

## تهیه گزارش از اجرا

.....

## سمینارها

### سمینارها در دو شکل اجرا می‌شود:

- الف: در سطح مدرسه و پس از مشاهده عملکرد دانشجو در اجرای فعالیت‌ها و بر اساس طرح پیش‌بینی شده با مشارکت معلم راهنما برای کمک به دانشجو در ارزیابی عملکرد خود و برنامه‌ریزی.
- ب: در سطح واحد آموزشی به صورت مشارکتی برای به مشارکت گذاشتن تجربیات و یافته‌ها و دستیابی به درک عمیق‌تر از تجربیات کسب شده.

## انواع سمینارها

سمینار با حضور معلمان راهنما و دانشجویان دو نوبت در نیم‌سال و الزامی



سمینارهای جمعی برای انتقال یافته‌ها و تجربیات و تبادل نظر به صورت ماهیانه و الزامی (با برنامه‌ریزی و اعلام قبلی از سوی مدرس) سمینار گروهی دانشجویان بر حسب موضوعات مشترک (اختیاری و با درخواست دانشجویان)

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

برگزاری کارگاه آموزشی برای طراحی فعالیت‌های یادگیری با رویکرد شناختی، و به کارگیری راهبردهای شناختی برای مطالعه و تحلیل نقادانه موقعیت‌های یادگیری در سطح کلاس درس، رویکرد تجربی برای اجرای فعالیت‌ها در سطح کلاس درس به صورت فردی، گروه‌های کوچک/ جمعی، راهبردهای مشارکتی، برای مشارکت در سمینارهای کلاسی و به بحث گذاشتن تجربیات و ارائه یافته.

### ۴. منابع آموزشی

منبع اصلی:

- احمدی، آینه (۱۳۹۴). راهنمای عملی برنامه کارورزی دانشگاه فرهنگیان با رویکرد تربیت معلم فکور (۱). تهران: دانشگاه فرهنگیان.  
منبع فرعی:

- کرمی، علی و زائری، معصومه (۱۳۹۷). تمرین معلمی (کارورزی). نشر: فارس - مهر.  
- نوروزی، رضاعلی و مقامی، حمید (۱۳۸۴). تمرین معلمی (کارورزی و مدیریت کلاس درس). قم: سماء قلم.

### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری

#### ارزشیابی پایانی:

ارزشیابی پایانی در درس کارورزی دو بر اساس تهیه طرح فعالیت در سطح کلاس، مشارکت با معلم راهنما در اجرای فعالیت‌های یادگیری، اجرای مستقل فعالیت‌های یادگیری و ارزیابی از نتایج بر اساس پیش‌بینی‌ها، شرکت در سمینارهای کلاسی برای ارائه یافته‌ها و تجربیات به سایر دانشجویان. در این سمینارها دانشجویان باید یافته‌های خود از مطالعه موقعیت‌های تربیتی و آموزشی را ارائه و با استاد به یافته‌های علمی پژوهشی (مطالعه شده در دروس نظری) ارائه و از آن دفاع نمایند.

#### ارزشیابی فرآیند:

ارزشیابی فرآیند بر اساس بازخوردهای داده شده به گزارش‌های ارائه شده در طول نیم‌سال و سمینارهای سطح مدرسه و واحد آموزشی صورت می‌گیرد. میزان مشارکت در بحث‌ها، ارائه یافته‌های جدید، پاسخ به بازخوردهای داده شده و...

#### ارزیابی پوشه کار:

طرح تهیه شده و کلیه گزارش‌ها از اجرای فعالیت‌ها به همراه بازخوردهای داده شده در پوشه توسعه حرفه‌ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه‌ریزی برای آموزش‌های بعدی و نیز دفاع از توانایی‌های حرفه‌ای در پایان دوره قرار می‌گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می‌گردد.

#### ارزشیابی عوامل مدرسه (مدیر و معلم راهنما):

بخشی از ارزیابی دانشجو در پایان نیم‌سال مربوط به گزارش عملکردی است که از سوی معلم راهنما و مدیر مدرسه ارائه می‌گردد.

امتیاز درس کارورزی بر مبنای ۱۰۰ و به شرح زیر محاسبه می‌شود:

- شرکت فعال در جلسات کلاسی (معلم راهنما)، سمینارها (استاد راهنما): ۲۰ امتیاز

- نظر معلم راهنما در مورد سطح عملکرد دانشجو بر اساس ملاک‌های ذکر شده: ۳۰ امتیاز

- نظر استاد راهنما در طراحی، تدوین، اجرای و ارزیابی فعالیت‌ها با توجه به سطح عملکرد دانشجو براساس ملاک‌های ذکر شده: ۳۰ امتیاز



- تدوین و ارائه گزارش پایانی توسط استاد راهنما با کسب نظر از معلم راهنما با توجه به سطح عملکرد دانشجو بر اساس ملاک‌های ذکر شده: ۲۰ امتیاز
- حد نصاب قبولی در درس «کارورزی ۲» ۷۰٪ امتیاز یا نمره ۱۴ می‌باشد.

در صورتی که بنا به دلایلی دانشجو امکان کار بر روی مسئله‌های شناسایی شده در ترم یک را دارا نباشد، توصیه می‌شود در یک نشست مشترک میان معلم راهنما، استاد کارورزی و دانشجو نسبت به شناسایی مسئله‌ها/ نیازها اقدام شده و فعالیت‌های یادگیری بر اساس آن طراحی، اجرا و ارزیابی شود. دانشجویانی که بنا به دلایلی موفق به اتمام کار در ترم یک نشده‌اند می‌توانند با در نظر گرفتن یک برنامه ترمیمی از یک تا چهار هفته نسبت به تهیه/ تکمیل گزارش‌ها و شناسایی مسئله‌ها برای ورود به عرصه با نظر استاد راهنما اقدام نمایند. بدیهی است که نمره این گروه از دانشجویان بر اساس آیین‌نامه آموزشی ناتمام اعلام می‌گردد. (پ ۳/ص ۴/ TV)

#### سایر نکات:

#### نکات اساسی در تنظیم گزارش پایانی:

۱. تنظیم فهرست و فصل‌بندی
۲. ارائه مقدمه، هدف و تعاریف و مفاهیم کلیدی
۳. نگارش ادبی و فنی
۴. اعتبار داشتن گزاره‌ها
۵. ظرافت و زیبایی ظاهری
۶. صحت نحوه تحلیل، تفسیر و نقد گزاره‌ها
۷. ارایه نمودارها و عوامل دیداری و هنری مکمل
۸. ارائه راه‌حل‌ها و پیشنهادهای برخاسته از یافته‌ها
۹. ارجاعات روشن، استفاده از منابع معتبر و ارائه پیوست‌ها
۱۰. رعایت ساختار علمی و کلی گزارش بر اساس اصول حاکم بر رشته تحصیلی



## سرفصل درس «کارورزی ۳»

### ۱. معرفی درس و منطق آن

در کارورزی ۳، دانشجو معلم مستقیماً مسئولیت تدریس و اداره کلاس درس (۴۵ / ۹۰ دقیقه) را بر عهده می‌گیرد و با مطالعه بافت و زمینه‌ای که آموزش در آن جاری است، طرح یادگیری را برای آموزش مفاهیم/ مهارت‌های علمی ارائه شده در برنامه درسی<sup>۱</sup> تدوین می‌نماید. چنین طرحی باید دربرگیرنده فرصت‌هایی باشد که نسبت به یادگیری دانش‌آموزان حساس بوده و عمیقاً با بافت و بستر واقعی زندگی آن‌ها ارتباط برقرار می‌نماید. ماهیت فعالیت یادگیری و عملکردی پیش‌بینی شده در طرح یادگیری نیز باید بتواند میان تجربیات و دانسته‌های پیشین و جدید دانش‌آموزان ارتباط برقرار کند و امکان یکپارچه‌سازی یادگیری فراهم نماید.

برنامه‌ریزی دانشجو با طرح پرسش‌هایی در خصوص ظرفیت‌هایی که در بافت و زمینه یادگیری وجود دارد و می‌تواند به دانش‌آموزان در به کارگیری دانش و تجربه پیشین و علایق شخصی آنان کمک نماید آغاز شده و با تدارک دیدن فرصت‌هایی برای به تجربه گذاشتن دریافت‌ها، طرح پرسش‌ها/ فرضیه‌ها از سوی دانش‌آموزان، ادامه می‌یابد. یافته‌های حاصل از این تجربه برای درک عمیق تر/رفع بدفهمی‌ها، در موقعیت واقعی/ شبیه‌سازی شده به کار گرفته می‌شود و نتایج/ آموخته‌ها- با توجه به این که یادگیرندگان امکان طرح پرسش/ فرضیه‌های متفاوتی را دارا هستند- برای استحکام بیشتر یادگیری به اشتراک گذاشته می‌شود. در این فرآیند دانش‌آموزان فرصت خواهند داشت تا دانش کسب شده را با استفاده از راهبردهای یادگیری در شرایط جدید به کار بگیرند و به علایق/ پرسش‌هایی که در فرآیند یادگیری طرح شده پاسخ دهند. در طی این مراحل (گام‌ها) دانشجو از طریق ثبت و واکاوی روایت‌ها با طرح پرسش‌های تأملی و پاسخ به آن‌ها بصیرت بیشتری نسبت به اثربخشی طرح یادگیری و هدایت این فرآیند، درک واقعیت‌های محیط آموزشی، تأثیر آن بر عملکرد خود، ویژگی‌ها و توانمندی‌های شخصی، و نحوه سازگار نمودن توانایی‌های خود با موقعیت‌های پیچیده و منحصر به فرد آموزش، به دست می‌آورد. این پرسش‌ها باید بتوانند حس کنجکاوی دانشجو را برای مطالعه موقعیت‌های مسئله‌ای در کلاس، ارزیابی اثربخشی یک نظریه در عمل، آزمون مجدد یافته‌های تجربی/ علمی و... را در قالب کنش پژوهی محدود فردی برانگیزد. علاوه بر این پاسخ به پرسش‌هایی که در فرآیند تصمیم‌گیری و پس از آن مطرح می‌شود زمینه‌ساز عمل جدید بوده و دانشجو را در فرآیند توسعه حرفه‌ای و بافت و زمینه‌ای که در آن دست به عمل خواهد زد، یاری می‌کند. در این مرحله شیوه مطالعه کنش پژوهی فردی است و هدف از عمل فکورانه دانشجو معلم به سازی عمل، به‌سازی درک و فهم، و اصلاح عملکرد حرفه‌ای خود در موقعیتی است که در آن دست به عمل زده است.

نام درس به فارسی: کارورزی ۳	<b>مشخصات درس</b>
نام درس به انگلیسی: <i>Internship ۳</i>	<b>نوع درس: کارورزی ۳</b>
<b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b>	<b>تعداد واحد: ۲</b>
پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود:	<b>تعداد ساعت: ۱۲۸ ساعت</b>
با تحلیل محتوای برنامه درسی/ کتاب درسی مفاهیم و مهارت‌های اساسی را شناسایی و طرح یادگیری را طراحی، اجرا و ارزیابی نموده، و تأثیرات آن بر نتایج توانایی دانش‌آموزان در انتقال آموخته‌ها به موقعیت جدید را مورد ارزیابی قرار دهد.	<b>شایستگی کلیدی: موضوعی- تربیتی</b>
نتایج تجربیات خود از فرآیند طراحی، اجرا و ارزیابی و بازبینی و بازاندیشی را با تکیه	<b>دروس پیش‌نیاز: کارورزی ۲</b>
	<b>استاد متخصص برای تدریس:</b>
	متخصص رشته ای

<sup>۱</sup> - برنامه درسی/ کتاب درسی (با توجه به این که سند برنامه درسی معمولاً در اختیار معلمان قرار ندارد می‌توان از کتاب درسی استفاده نمود).



## ۲. فرصت‌های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

### جلسه اول:

معرفی برنامه کارورزی و فرآیند کنش پژوهی فردی، نحوه تهیه طرح یادگیری با تمرکز بر فرایند پیش‌بینی شده، شیوه ثبت تجربیات و واکاوی آن در هر یک از مراحل کنش پژوهی، ساختار گزارش کنش پژوهی، برنامه زمان‌بندی سمینارها در سطح مدرسه و واحد آموزشی و چگونگی ارزیابی از عملکرد دانشجویان بر اساس پیامدهای یادگیری و ملاک‌ها و سطوح موفقیت.

### جلسه دوم تا شانزدهم:

تهیه طرح‌های یادگیری برای بر عهده گرفتن مسئولیت تدریس در سطح کلاس درس مبتنی بر محتوای برنامه درسی (کتاب درسی)، اجرا و بررسی تأثیر آن در کسب توانایی دانش‌آموزان برای انتقال آموخته‌ها به موقعیت جدید است. استاد راهنما (برای دوره متوسطه مشارکت استاد راهنمای تربیتی و تخصصی - برای دوره ابتدایی استاد تربیتی و مشاوره تخصصی بر حسب نیاز موضوعات درسی) باید بر فرآیند تهیه طرح کنش پژوهی فردی و اجرای آن تا مرحله تهیه گزارش نظارت داشته باشد و بازخوردهای ارائه شده به منظور ارزیابی عملکرد دانشجو در پوشه توسعه حرفه‌ای ثبت و ضبط گردد. فرآیند تحلیل محتوای برنامه درسی و استخراج مفاهیم و مهارت‌های اساسی برای تهیه طرح یادگیری و تولید مواد و منابع آموزشی مورد نیاز نیز زیر نظر استاد راهنما و با مشارکت معلم راهنما صورت می‌گیرد. از نظر زمانی تنظیم جلسات برای بررسی طرح و تولیدات دانشجو باید به گونه‌ای صورت گیرد که دانشجو بتواند طرح کنش پژوهی فردی پیش‌بینی شده را اجرا و نتایج آن را گزارش نماید. در طول این جلسات حضور دانشجو در مدرسه ضروری است و جلسات بررسی برای بازخورد دادن، انتقال تجربیات و... در قالب سمینارها بر حسب مورد می‌تواند در سطح مدرسه یا واحد آموزشی تشکیل شود. (فرم پیشنهادی<sup>۱</sup> گفتگو میان استاد/ معلم راهنما قبل و پس از اجرای طرح یادگیری ضمیمه است).

**توصیه:** با توجه به این که مطالعه موقعیت و مسئله‌های شناسایی شده برای شروع کنش پژوهی فردی از اهمیت زیادی برخوردار است لذا، توصیه می‌شود استاد راهنما با مطالعه پیشینه دانشجو در کارورزی ۱ و ۲ برنامه‌ریزی لازم را به منظور کمک به دانشجو برای تهیه طرح کنش پژوهی فردی و اجرای موفقیت‌آمیز آن از سوی دانشجویان بنمایند. فرآیند رفت و برگشت برای حل مسئله ممکن است نیازمند طراحی‌های متعدد باشد.

با توجه به این که ماهیت طرح‌های یادگیری تهیه شده احتمالاً با روش‌های رایج آموزشی در سطح مدرسه و کلاس درس متمایز است و نیازمند تدارک منابع و مواد آموزشی/ فضای یادگیری متفاوتی می‌باشد لذا، هماهنگی با معلم راهنما و مدیریت مدرسه برای اجرای طرح‌های یادگیری از سوی استاد راهنما و دانشجو الزامی است. تأمین منابع/ امکانات و همکاری با دانشجو برای تهیه آن به شرط تأیید استاد راهنما از سوی واحد آموزشی الزامی است.

### تکالیف عملکردی:

#### الف: طراحی و اجرای طرح کنش پژوهی فردی

- ۱) تهیه طرح کنش پژوهی و تأیید آن توسط استاد راهنما بر مبنای چرخه کنش پژوهی فردی
- ۲) تبیین واضح و روشن از مسئله (تعیین انتظارات حرفه‌ای که در فرایند کنش پژوهی فردی به دنبال دستیابی به آن است)
- ۳) شناسایی و تحلیل ظرفیت‌ها در موقعیتی (آموزشی/ تربیتی)

<sup>۱</sup> - فرم‌ها می‌تواند با توجه به شرایط و اقتضائات مورد بازنگری قرار گیرد.





- ۴) تعیین فرضیه‌ها/سؤالات/اهداف به همراه ملاک‌ها و سطوح عملکرد
- ۵) طراحی و تدوین طرح عمل در گفتگو با استاد راهنما/معلم راهنما (قبل و بعد از عمل)
- ۶) اجرای طرح یادگیری<sup>۱</sup> و جمع‌آوری اطلاعات از فرآیند طراحی و اجرا<sup>۲</sup>
- ۷) تأمل درباره عمل انجام شده، تبیین و فهم آن و بازگشت به مرحله اول (به صورت رفت و برگشت تا حل مسئله)
- ۸) جمع‌آوری اطلاعات از فرایند اجرا (شامل دست‌نوشته‌ها، روایت‌های شخصی (تأمل قبل، و پس از عمل)، جلسات بحث و گفتگو با استاد و معلم راهنما، کاربرگ‌های دانش‌آموزان، نتایج سنجش از یادگیری دانش‌آموزان و....)
- ۹) تحلیل و تفسیر یافته‌ها
- ۱۰) کدگذاری و طبقه‌بندی اطلاعات، تحلیل و تفسیر یافته‌ها بر اساس فرضیه؟ سؤال یا... طرح شده و ملاک‌ها و سطوح عملکرد
- ۱) تهیه گزارش کنش پژوهی فردی

## ب: طرح یادگیری

### طرح یادگیری

- مطالعه موقعیت یادگیری و شناسایی ظرفیت‌های آن (ظرفیت‌های فردی/جمعی در بافت/زمینه یادگیری) برای تهیه طرح یادگیری
- تدوین طرح یادگیری بر اساس تحلیل برنامه‌درسی (کتاب‌درسی)، شناسایی مفاهیم و مهارت‌ها
- طراحی فعالیت یادگیری و عملکردی برای مراحل یادگیری پیش‌بینی شده
- تولید مواد آموزشی مورد نیاز برای اجرای طرح یادگیری
- هدایت فرآیند یادگیری در سطح کلاس درس/مدرسه
- ارزیابی از توانایی دانش‌آموزان در انتقال آموخته‌ها به موقعیت جدید

### ساختار طرح یاددهی یادگیری:

- مفاهیم و مهارت‌ها در برنامه‌درسی/کتاب‌درسی
  - پیامد یادگیری
  - مراحل/گام‌های طرح یادگیری
- برقراری ارتباط (فرصت یادگیری تدارک دیده شده در ارتباط با زندگی روزمره دانش‌آموز بوده و برخاسته از مسایل/چالش‌هایی است که دانش‌آموز با آن روبرو است)
- تجربه کردن (فرصت یادگیری تدارک دیده شده قابل تجربه/آزمایش/بررسی باشد، به یادگیرنده کمک کند تا با بروز خلاقیت خود به کشف روابط/راه‌حل‌ها دست پیدا کند، اختراع کند و به ایده‌های نو بیندیشد/از طریق پژوهش به پرسش‌های خود پاسخ دهد)
- به کار بستن (فرصت کاربردی نمودن مفاهیم و اطلاعات کسب شده برای دستیابی به درک عمیق و به کارگیری آن توسط دانش‌آموز فراهم شود. مثل: ایجاد ارتباط بین تئوری و عمل/بکارگیری آن برای به دست آوردن یک تصور حرفه‌ای در ارتباط با مسئله/حل مسئله یا پژوهش انجام شده)

<sup>۱</sup>- در صفحه ی بعد این طرح و ساختار آن به طور کامل توضیح داده شده است.

<sup>۲</sup> - دانشجو باید ۶ حد اقل طرح یادگیری را بر اساس فرم‌های الف، ب، ج و د پیوست برای پاسخ به فرضیه‌ها/سؤالات یا.... در چرخه کنش پژوهی فردی اجرا نماید.



- به اشتراک گذاشتن (فرصت یادگیری تا حد امکان دانش آموزان را به کار گروهی تشویق کند و آن‌ها را در موقعیتی قرار دهد تا برای انجام پژوهش یا جمع‌آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل آن‌ها نیاز به تعامل و تلفیق یافته‌ها و عرضه آن در قالبی جدید/ مطالعه موضوع از زوایای مختلف کند/ ایجاد هم‌افزایی کند)

- انتقال آموخته‌ها به موقعیت جدید (فرصت‌های جدیدی برای به کارگیری و بسط آموخته‌ها به موقعیت جدید فراهم شود)

- مواد/ منابع آموزشی مورد نیاز/ تدارک دیدن فضای یادگیری
- روش بازخورد دادن به دانش آموزان در فرایند یادگیری
- سنجش آموخته‌ها/ سنجش عملکرد

### تأمل و واکاوی تجربیات حرفه‌ای

- بررسی پیش‌بینی‌ها (با مطالعه مجدد تجربیات واکاوی شده در ترم اول و دوم ظرفیت‌های ممکن موقعیت یادگیری (فردی/ جمعی که در بافت و زمینه وجود دارد) را شناسایی نموده و چگونگی بهره‌گیری از این ظرفیت برای ورود به مرحله برقراری ارتباط را مشخص نماید.
- تعیین موانع و محدودیت‌ها و چگونگی مدیریت آن در فرایند آموزش
- بررسی علل تغییرات طرح در فرآیند اجرا (تطبیق با شرایط/ نیازهای یادگیری و...)
- بررسی نتایج یادگیری و چگونگی دستیابی به آن
- واکاوی فرایند عمل حرفه‌ای و تجربیات کسب شده
- شناسایی نقاط قوت و ظرفیت‌های خود برای بهره‌گیری از آن در موقعیت بعدی آموزش
- اتخاذ تصمیمات برای به کارگیری تجربیات در موقعیت بعدی

### سمینارها

**الف) جلسات بحث و گفتگوی فردی/ گروهی/ جمعی قبل از طراحی:** به منظور گفتگو پیرامون ظرفیت‌های شناسایی شده در موقعیت و چگونگی پیوند آن با پیامد یادگیری/ فرصت‌های یادگیری (مراحل برقراری ارتباط و...) و سنجش، نحوه هدایت یادگیری در سطح کلاس و مقاصد حرفه‌ای که دانشجو به دنبال دستیابی به آن است. توصیه می‌شود این جلسات در سطح مرکز یا پردیس تشکیل شود.

**ب) جلسات بحث و گفتگو پس از اجرای طرح یادگیری:** در این جلسات دانشجو باید گزارشی از فرآیند اجرا که شامل طرح یادگیری، بازخوردهای ارائه شده در هر یک از مراحل آموزش، تحلیل و تفسیر را به همراه داشته باشد. این جلسات باید به دانشجو کمک کند تا تصویر روشن‌تری نسبت به ظرفیت‌های حرفه‌ای خود و چگونگی بهره‌گیری از آن در موقعیت بعدی به دست آورد. این مهم به کمک بازخوردهای (در سطر سطح تأمل بر روی عمل) ارائه شده از سوی استاد امکان‌پذیر می‌شود.

### سمینارهای پس از اجرا می‌تواند در دو شکل زیر اجرا شود:

**الف):** در سطح مدرسه و پس از مشاهده عملکرد دانشجو در اجرای برنامه پیش‌بینی شده با هماهنگی معلم راهنما و ارائه بازخورد برای ادامه کار

**ب):** در سطح مرکز یا پردیس به صورت مشارکتی برای به اشتراک گذاشتن تجربیات و یافته‌ها و دستیابی به درک عمیق‌تر از تجربیات کسب شده. با توجه به این که در این ترم فعالیت‌های دانشجویان در قالب کنش پژوهی فردی دنبال می‌شود برگزاری سمینارها در هر یک از مراحل قبل و پس از اجرای هر مرحله به شیوه مشارکتی به درک انتظارات و انتقال تجربیات کمک می‌کند. سمینارها فرصت ارزشمندی را از طریق به اشتراک گذاشتن تجربیات برای کسب مهارت‌های حرفه‌ای در اختیار دانشجویان قرار می‌دهد.

### انواع سمینارها



سمینار با حضور استاد راهنما/ دانشجویان و معلمان راهنما

سمینارهای گروهی برای انتقال یافته‌ها و تجربیات و تبادل نظر به صورت ماهیانه و الزامی (با برنامه‌ریزی و اعلام قبلی از سوی استاد)  
سمینار گروهی دانشجویان بر حسب موضوعات مشترک (اختیاری و با درخواست استاد/ دانشجویان)

### **۳. راهبردهای تدریس و یادگیری**

راهبردهای مستقیم، غیرمستقیم، در قالب ارائه شیوه مشاهده تأملی، به کارگیری راهبردهای شناختی در تحلیل موقعیت‌های واقعی، تحلیل نقادانه برای شناسایی و تبیین مسئله، راهبردهای مشارکتی، پژوهش روایتی، سمینارهای گروهی و فردی ارائه می‌گردد.

### **۴. منابع آموزشی**

منبع اصلی:

- احمدی، آمنه (۱۳۹۴). راهنمای عملی برنامه کارورزی دانشگاه فرهنگیان با رویکرد تربیت معلم فکور (۱). تهران: دانشگاه فرهنگیان.

منبع فرعی:

- کرمی، علی و زائری، معصومه (۱۳۹۷). تمرین معلمی (کارورزی). نشر: فارس - مهر.

- نوروزی، رضاعلی و مقامی، حمید (۱۳۸۴). تمرین معلمی (کارورزی و مدیریت کلاس درس). قم: سماء قلم.

### **۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری**

**ارزشیابی پایانی:**

ارزشیابی پایانی در درس کارورزی ۳ در قالب سمینار پایانی صورت می‌گیرد که در آن دانشجویان باید یافته‌های خود از نتایج کنش پژوهی فردی ارائه و از آن دفاع نمایند. این جلسه می‌تواند با حضور معلمان راهنما تشکیل می‌شود.

**ارزشیابی فرآیند:**

ارزشیابی فرآیند بر اساس بازخوردهای داده شده به گزارش‌های ارائه شده در طول ترم و سمینارهای سطح مدرسه و واحد آموزشی صورت می‌گیرد. میزان مشارکت در بحث‌ها، ارائه یافته‌های جدید، پاسخ به بازخوردهای داده شده و...

**ارزیابی پوشه کار:**

کلیه گزارش‌ها در مراحل مختلف کنش پژوهی فردی به همراه بازخوردهای داده شده در پوشه توسعه حرفه‌ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه‌ریزی برای آموزش‌های بعدی و نیز دفاع از توانایی‌های حرفه‌ای در پایان دوره قرار می‌گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می‌گردد.

**ملاک‌های های ارزیابی طرح یادگیری:**

- انعطاف فرصت‌های یادگیری
- انعطاف در فرایند اجرا
- به کارگیری مهارت‌های یادگیری
- فراخواندن سطوح بالای تفکر
- تنوع محصول یادگیری/ تولیدات دانش‌آموزان

**ارزشیابی عوامل مدرسه (مدیر و معلم راهنما):**

بخشی از ارزیابی دانشجو در پایان ترم مربوط به گزارش عملکردی است که از سوی معلم راهنما و مدیر مدرسه ارائه می‌گردد.<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> - در فرم ارزیابی ارائه خواهد شد.



- امتیاز درس کارورزی بر مبنای ۱۰۰ و به شرح زیر محاسبه می‌شود:
- شرکت فعال در جلسات کلاسی، سمینارها و مدرسه: ۲۰ امتیاز
  - گزارش‌های عملکردی مرحله‌ای: ۳۰ امتیاز
  - گزارش کنش پژوهی فردی: ۳۰ امتیاز
  - دفاع در جلسه پایانی ۲۰ امتیاز
  - حد نصاب قبولی در درس «کارورزی ۳» ۷۰٪ امتیاز یا نمره ۱۴ می‌باشد.

#### نکات اساسی در تنظیم گزارش پایانی:

۱. تنظیم فهرست و فصل‌بندی
۲. ارائه مقدمه، هدف و تعاریف و مفاهیم کلیدی
۳. نگارش ادبی و فنی
۴. اعتبار داشتن گزاره‌ها
۵. ظرافت و زیبایی ظاهری
۶. صحت نحوه تحلیل، تفسیر و نقد گزاره‌ها
۷. ارائه نمودارها و عوامل دیداری و هنری مکمل
۸. ارائه راه‌حل‌ها و پیشنهادهای برخاسته از یافته‌ها
۹. ارجاعات روشن، استفاده از منابع معتبر و ارائه پیوست‌ها
۱۰. رعایت ساختار علمی و کلی گزارش بر اساس اصول حاکم بر رشته تحصیلی



## سرفصل درس «کارورزی ۴»

### ۱. معرفی درس و منطق آن

در ترم چهارم کارورزی انتظار می‌رود دانشجو با تجربیات کسب شده، بتواند در نقش معلم به عنوان برنامه‌ریز درسی<sup>۱</sup> (مجری فعال) حاضر شده و ضمن تحلیل برنامه درسی تجویزی، واحد یادگیری را برای پاسخ به نیازها/حل مسایل یادگیری دانش آموزان طراحی، تولید، اجرا و نتایج آن را در کسب شایستگی های پیش بینی شده در برنامه درسی، مورد ارزیابی قرار دهد. با توجه به ویژگی نظام برنامه ریزی درسی در ایران، تطبیق آن با موقعیت های تربیتی/آموزشی و به منظور حفظ استانداردهای برنامه درسی این فرآیند با استفاده از رویکرد طراحی معکوس<sup>۲</sup> تدوین می شود. طراحی معکوس مبتنی بر درک اصیل<sup>۳</sup> و استفاده عقلانی و مؤثر از آموخته‌های نظری و نحوه بکارگیری آن در عرصه عمل است، به گونه‌ای که دانشجو را به آن‌سوی آنچه می‌بیند و استفاده از آموخته‌ها برای ساخت معنا هدایت کند. این فرآیند با تحلیل برنامه درسی (تحلیل کتاب درسی<sup>۴</sup>) آغاز شده و با تعیین شایستگی های مورد انتظار، ملاک‌ها و سطوح عملکرد، طراحی فعالیت یادگیری و عملکردی برای هدایت فرآیند یادگیری و کمک به یادگیرندگان در بسط قابلیت ها و ظرفیت های وجودی<sup>۵</sup> ادامه می‌یابد. تعیین شایستگی‌ها در آغاز برای روشن شدن تصمیمات معلم برای تعیین مسیری است که یادگیرنده باید طی کند و موجب می‌شود تا نگاه معلم را همواره بر شایستگی های مورد انتظار برنامه درسی متمرکز نگاه دارد. محتوا در چارچوب "ایده کلیدی<sup>۶</sup> / مفاهیم و مهارت های اساسی<sup>۷</sup>" مطرح می‌شود و باعث می‌گردد تا در طراحی واحد یادگیری امکان تلفیق در درون و بیرون از حوزه یادگیری فراهم شود. در چنین شرایطی فرآیند یاددهی-یادگیری از محدوده‌ی توجه به حافظه و به عبارتی "آموزش برای به خاطر سپردن" کاملاً خارج شده و همواره آموزش بر دستیابی به شایستگی ها متمرکز می‌ماند. در طی این مسیر، یادگیرندگان قادر خواهند بود، بین اطلاعات جدید و دانش و آموخته های پیشین خود ارتباط برقرار کنند، واقعیت‌ها و حقایق را به «مسائل کلی» و روزمره ای که با آن برخورد می‌کنند پیوند دهند و آن را در زمینه های جدید به کار گیرند. از آنجایی که این شیوه از طراحی نیازمند درهم نوردیدن مرز های دانش و تلفیق موضوعات در برنامه درسی در سطح پایه یا دوره تحصیلی است، لذا اتخاذ تصمیمات باید با مشارکت معلمان در سطح مدرسه صورت بگیرد و در طراحی فرصت های یادگیری از راهبردهای مختلف (راهبردهای مستقیم، غیر مستقیم، تعاملی، رشد فردی) برای طراحی فعالیت یادگیری و عملکردی استفاده شود. عمل فکورانه در این مرحله ناظر به کاویدن منظم رخدادهای در فرآیند طراحی، تدوین، اجرا و ارزیابی واحد یادگیری، یافتن روابط علت و معلولی میان شیوه کار و کارکرد ها، نتایج و علل آن در سطح مدرسه به شیوه مشارکتی و در قالب درس پژوهی است.

۱- هدف عملیاتی ۱۱ سند تحول بنیادین- نقش معلم در برنامه درسی ملی (صفحه ۱۲ «برای خلق فرصت های تربیتی و آموزش [معلم] مسئولیت تطبیق، تدوین، اجرا و ارزشیابی برنامه های درسی و تربیتی در سطح کلاس درس را بر عهده دارد»).

۲- backward design

۳-Genuine understanding

۴- در صورتی که سند برنامه درسی در اختیار دانشجویان قرار نداشته باشد.

۵- برنامه درسی ملی نقش دانش آموز صفحه ۱۲ «در فرآیند یاددهی-یادگیری و تربیت پذیری و توسعه شایستگی های خویش به لحاظ ذاتی نقش فعال دارد». نقش معلم «با شناخت و بسط ظرفیت های وجودی دانش آموزان و خلق فرصت های تربیتی و آموزشی زمینه درک و انگیزه اصلاح مداوم موقعیت آنان را فراهم سازد».

۶- Key idea

۷- برنامه درسی ملی صفحه ۱۳ بند دو محتوا دربرگیرنده مفاهیم و مهارت های اساسی و ایده های کلیدی مبتنی بر شایستگی های مورد انتظار از دانش آموزان است».



نام درس به فارسی: کارورزی ۴	مشخصات درس
نام درس به انگلیسی: <i>Internship</i> ۴	نوع درس: کارورزی ۴
پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجویان معلم قادر خواهد بود:	تعداد واحد: ۲
با تحلیل محتوای برنامه درسی / کتاب درسی واحد یادگیری برای کسب شایستگی های مورد انتظار در برنامه درسی را با مشارکت معلمان در سطح مدرسه طراحی، اجرا و تأثیر آن را در بهبود عملکرد دانش آموزان مورد ارزیابی قرار دهد.	تعداد ساعت: ۱۲۸ ساعت
با ثبت و واکاوی تجربیات در فرایند درس پژوهی، یافته های حاصل از عملکرد حرفه ای خود در سطح مدرسه را گزارش نماید.	شایستگی کلیدی: موضوعی - تربیتی
	دروس پیش نیاز: کارورزی ۳
	استاد متخصص برای تدریس:
	متخصص رشته ای

## ۲. فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

### جلسه اول:

در این ترم دانشجویان با توجه به تجربیات کسب شده در طول اجرای برنامه، درک عمیق تری نسبت به توانایی های خود، نحوه برخورد با موقعیت های واقعی کلاس درس، نحوه کنار آمدن با چالش ها و... بدست آورده اند و می توانند تصمیمات خود را در فرایند طراحی، تولید و اجرای واحد های یادگیری با مشارکت سایر معلمان/ همقطاران به مرحله اجرا بگذارند. لذا ضروری است اساتید در آغاز کار فرآیند درس پژوهی، فرآیند تهیه طرح واحد یادگیری، اجرا و ارزیابی از نتایج آن را با تمرکز بر: شیوه ثبت تجربیات و واکاوی آن در هر یک از مراحل درس پژوهی، نحوه تعامل با معلمان/ همقطاران در سطح مدرسه در فرآیند طراحی، تدوین، اجرا و ارزشیابی از نتایج واحد یادگیری، ساختار گزارش درس پژوهی، برنامه زمان بندی سمینارها در سطح مدرسه و واحد آموزشی و چگونگی ارزیابی از عملکرد دانشجویان بر اساس ملاک ها و سطوح موفقیت بر اساس پیامدهای یادگیری را در یک نشست جمعی به بحث بگذارند. توصیه می شود در این نشست نسبت به نحوه گروه بندی دانشجویان به عنوان تیم درس پژوهی برای طراحی، تولید، اجرا و ارزیابی واحد های یادگیری اقدام شود.

می توان دانشجویان را در گروه های دو تا ۴ نفر (حد اکثر) برای تشکیل تیم درس پژوهی سازمان داد. روش مشارکت دانشجویان در فرآیند طراحی، تولید، اجرا و ارزیابی به شرح زیر است:

۱. مطالعه برنامه درسی (کتاب درسی) استخراج مفاهیم و مهارت های اساسی و سازمان دادن آن ذیل ایده کلیدی، تولید واحد یادگیری. این فعالیت توسط تیم دانشجویان زیر نظر استاد تربیتی و تخصصی انجام می شود.
۲. اجرای واحد یادگیری در کلاس درس توسط یکی از اعضا و مشاهده و ثبت عملکرد توسط سایر اعضای تیم به طور همزمان و به تفکیک هر عضو گروه (معلمان/ همقطاران)
۳. جمع آوری اطلاعات از فرآیند تدریس توسط کلیه اعضا برای ارائه در جلسه گروهی (دیدن فرآیند آموزش از زوایای مختلف) به همراه نتایج ارزشیابی از یادگیری دانش آموزان با استفاده از روش های رسمی / غیر رسمی. این جلسات به طور مستمر در طول اجرا و بعد از هر جلسه تشکیل و بر روی نتایج بازخورد های ارائه شده از سوی همکاران/ هم قطاران برای بهبود عملکرد در جلسه بعد تصمیم گیری می شود. کل مذاکرات در این جلسات ثبت و ضبط شده و در نشست پایانی به منظور شناسایی نقاط قوت و ضعف و تأثیر گروه در عملکرد هر یک از اعضا و نتایج حاصله مورد بررسی مجدد قرار می گیرد (بند ۴ و ۵، ۶).



۴. بررسی گزارش مشاهدات و اطلاعات جمع اوری شده در گروه و نقد و ارزیابی نتایج یادگیری دانش آموزان و تنظیم آن در قالب گزارش پایانی کل گروه (دانشجویان)
۵. تعیین نقاط کور/ محدودیت ها در طراحی/ اجرا و ارائه پیشنهادات برای اصلاح/ بهبود آن برای دستیابی دانش آموزان به سطح بالاتر یادگیری
۶. تحلیل عملکرد گروه، شناسایی یافته ها و تأثیر گفتگوها در درک و پذیرش مسئولیت حرفه‌ای و صورت بندی مجدد هویت حرفه‌ای توسط هر یک از اعضاء (میزان تأثیر گذاری بر عملکرد گروه، یادگیری های حرفه‌ای و...)
- تشکیل نظام مند این نشست ها برای بررسی نتایج یادگیری دانش آموزان و تصمیم گیری در خصوص روش هایی که منجر به بهبود یادگیری همه دانش آموزان می شود، دارای اهمیت است. تأمل فردی و تأمل گروهی، انعکاس یادگیری روش ها، اصولی که در کار از آن تبعیت شده است و... چگونه تفکر آن ها تحت تأثیر فرایند عمل مشارکتی قرار گرفته است، ایده هایی که آن ها از این بحث ها به کلاس های درس خود خواهند برد.
  - روایت نویسی از مجموعه ایده پردازی ها برای طراحی، تولید، و اجرا، یادداشت های شخصی قبل، حین و پس از اجرا، نشست ها گروهی، فرایند اجرا.....
  - هماهنگی با معلم راهنما و مدیر مدرسه به منظور تشکیل جلسات درس پژوهی در سطح مدرسه بر عهده استاد راهنما است. در صورتی که امکان شکل گیری تیم درس پژوهی در سطح مدرسه وجود نداشته باشد می توان تیم را در سطح پردیس/ مرکز تشکیل داد. مسئولیت انجام کلیه فعالیت های فوق بر عهده این تیم در سطح مدرسه خواهد بود.

### جلسه دوم تا شانزدهم:

در این ترم دانشجو مسئولیت تدریس در سطح کلاس درس را بر اساس تهیه طرح واحد یادگیری (حد اقل یک فصل/بخش کتاب درسی) را بر عهده دارد و باید واحد یادگیری خود را حول یک ایده کلیدی که پوشش دهنده محتوای برنامه درسی (مفاهیم و مهارت های اساسی و... در کتاب درسی) است طراحی نماید. طرح تهیه شده پس از بررسی در گروه ۲ تا ۴ نفره در سطح پردیس/ مرکز به همراه دفاعیه آن در شورای معلمان دوره/ پایه تهیه و در سطح مدرسه با حضور استاد راهنما از آن دفاع می شود. نظرات معلمان بر روی طرح اعمال و طرح با مشارکت معلمان دوره/ پایه اجرا و نتایج اجرای آن به شیوه درس پژوهی مورد تحلیل و تفسیر قرار می گیرد. در گفتگو استاد راهنما و دانشجو پاسخ به این پرسش ها مسیری که دانشجو قصد طی نمودن آن را دارد روشن شده و به دفاع از طرح در جلسه معلمان کمک می کند: ایده های کلیدی، مفاهیم اساسی، مهارت های اساسی که یادگیرندگان باید به آن دست یابند، کدام اند؟ چه مدارک و شواهدی بیانگر آن است که شایستگی های مورد انتظار تحقق یافته و دانش آموزان به راستی مطالب را فرا گرفته اند و می توانند آموخته های خود را به نحوی معنادار و موثر در موقعیت های جدید به کار گیرند؟ ملاک ها و سطوح ارزیابی شایستگی ها چیست؟ چه راهبردها و راهکارهایی (فعالیت های یادگیری، تکالیف عملکردی) به یادگیرندگان کمک خواهد کرد تا خود، مفاهیم را بسازند و به افرادی صاحب دانش و توانمندی در زمینه ای خاص تبدیل شوند؟

استاد راهنما (برای دوره متوسطه مشارکت استاد راهنمای تربیتی و تخصصی - برای دوره ابتدایی استاد تربیتی و مشاوره تخصصی بر حسب نیاز موضوعات درسی) باید بر فرآیند تهیه طرح واحد یادگیری و فرآیند درس پژوهی و اجرای آن تا مرحله تهیه گزارش نهایی نظارت داشته باشد و بازخورد های ارائه شده به منظور ارزیابی عملکرد دانشجو در پوشه حرفه‌ای او ثبت و ضبط گردد. فرآیند تحلیل محتوای برنامه درسی و تعیین ایده کلیدی برای تهیه واحد یادگیری و تولید مواد و منابع آموزشی مورد نیاز نیز زیر نظر استاد راهنما و با مشارکت معلم راهنما صورت می گیرد. از نظر زمانی تنظیم جلسات برای بررسی طرح و تولیدات دانشجو باید به گونه ای صورت گیرد که دانشجو بتواند طرح درس پژوهی پیش بینی شده را با مشارکت معلمان در سطح مدرسه اجرا و نتایج آن را گزارش نماید. در طول ترم حضور دانشجو در مدرسه برای تعامل با معلمان/ کادر مدرسه ضروری است و جلسات گفتگو برای بررسی عملکرد دانشجو در



مدرسه و رفع محدودیت ها یا تدارك شرایط برای اجرای واحد یادگیری، بازخورد دادن، انتقال تجربیات و... در قالب سمینار ها بر حسب مورد می تواند در سطح مدرسه یا واحد آموزشی تشکیل شود.

توصیه: با توجه به این که سؤال/ مسئله ها/ نیاز های شناسایی شده برای شروع فرآیند درس پژوهی از اهمیت زیادی برخوردار است و این سؤال/ مسئله ها/ نیاز ها باید از بستر مدرسه و کلاس درس برخاسته باشد لذا، مشارکت کادر مدرسه در طول اجرای این برنامه ضروری است. توصیه می شود استاد راهنما با مطالعه پیشینه دانشجو در کارورزی ۱، ۲ و ۳ برنامه ریزی لازم را برای کمک به دانشجو برای تهیه طرح درس پژوهی و اجرای موفقیت آمیز آن از سوی دانشجویان بنمایند. تعداد واحد های یادگیری تهیه شده و اجرای آن وابسته به طرح درس پژوهی است اما حد اقل یک واحد یادگیری (یک فصل/ بخش در کتاب درسی) است.

همکاری پردیس ها و واحد های تابعه با دانشجو و مدرسه برای تأمین منابع/ امکانات به شرط تأیید استاد راهنما الزامی است.

### (۱) تکالیف عملکردی:

- تهیه طرح درس پژوهی و تأیید آن توسط استاد راهنما بر مبنای چرخه درس پژوهی
- تعیین هدف (تعریف روشن سؤال/ مسئله/ نیاز) با مشارکت معلمان
  - طراحی واحد یادگیری
  - ارزیابی میزان اثر بخشی واحد یادگیری بر اساس مسئله/ نیاز تعریف شده با مشارکت معلمان
  - اجرای واحد یادگیری با مشارکت معلمان و ثبت آن در فرآیند اجرا
  - تبیین و جلب مشارکت معلمان در فرآیند اجرا، تأمل و گفتگوی حرفه ای با آنان
  - بازبینی و بازاندیشی در مورد تصمیمات اتخاذ شده بر اساس گفتگو های حرفه ای در فرآیند طراحی، تولید و اجرا
- ثبت و واکاوی تجربیات در طول ترم توسط دانشجو

### (۲) تکالیف عملکردی

- مطالعه موقعیت یادگیری و شناسایی ظرفیت های آن برای تهیه طرح واحد یادگیری
- تهیه طرح واحد یادگیری بر اساس تحلیل برنامه درسی (کتاب درسی)، شناسایی ایده کلیدی/ مفاهیم و مهارت های اساسی.....
- تدوین شایستگی
- طراحی فعالیت یادگیری و عملکردی
- تولید مواد آموزشی مورد نیاز برای اجرای طرح واحد یادگیری
- هدایت فرآیند یادگیری در سطح کلاس درس/ مدرسه
- ارزیابی از شایستگی های کسب شده توسط دانش آموزان بر اساس ملاک ها و سطوح عملکرد.

### ساختار طراحی واحد یادگیری:

- (۱) منطق واحد یادگیری
- (۲) شایستگی های مورد انتظار
- (۳) ایده کلیدی که واحد یادگیری حول آن سازماندهی می شود
- (۴) مفاهیم و مهارت های اساسی (قوانین/ اصول/ خرده مفاهیم/ خرده مهارت ها/ و...)
- (۵) طرح پرسش های اساسی
- (۶) ملاک های سنجش و سطوح عملکرد دانش آموزان (تکالیف عملکردی)
- (۷) تعیین شواهدی برای ارزیابی عملکردی و معیار های ارزیابی تولیدات یادگیرندگان





- ۸) فرصت های یادگیری (سازماندهی فعالیت های یادگیری- براساس مراحل یادگیری در کارورزی ۳)
- ۹) تعیین اطلاعات و مهارت های مستقیم (پایه) و مورد نیاز یادگیرندگان برای انجام فعالیت های یادگیری و تکالیف عملکردی
- ۱۰) تعیین محدوده ی تجربیات خارج از کلاس درس برای انتقال آموخته ها به موقعیت واقعی
- ۱۱) تعیین تولیدات یادگیرندگان در جریان فعالیت های یادگیری و تکالیف عملکردی و نحوه ارزیابی آن
- ۱۲) روش تفسیر، سطح دستیابی یادگیرندگان به شایستگی ها و راهبرد بازخورد دادن به دانش آموزان (فعالیت یادگیری، جبرانی، تکمیلی، توسعه ای)
- ۱۳) انواع راهکار های سنجش
- ۱۴) راهکار هایی برای بررسی بدفهی های یادگیرندگان

### تأمل و واکاوی تجربیات حرفه ای

- تعیین هدف
- بررسی پیش بینی ها
- روشن نمودن موانع و محدودیت ها و راه حل ها
- طراحی و تولید واحد یادگیری
- تأملات و تعدیل ها در فرآیند اجرا
- تحلیل و تفسیر نتایج یادگیری دانش آموزان
- تحلیل و تفسیر نتایج کسب شده در گروه معلمان
- واکاوی یادداشت های تأملی و تجربیات حاصل از نشست ها و فرآیند گفتگوی حرفه ای با معلمان / همقطاران
- اتخاذ تصمیمات برای آینده حرفه ای

### سمینارها

#### سمینارها در دو شکل اجرا می شود:

الف: در سطح مدرسه و پس از مشاهده عملکرد دانشجو در اجرای برنامه پیش بینی شده با هماهنگی معلم راهنما و ارائه بازخورد برای ادامه کار

ب: در سطح واحد آموزشی به صورت مشارکتی برای به مشارکت گذاشتن تجربیات و یافته ها و دستیابی به درک عمیق تر از تجربیات کسب شده. با توجه به این که در این ترم فعالیت های دانشجویان در قالب درس پژوهی دنبال می شود برگزاری سمینارها در هر یک از مراحل قبل و پس از اجرای هر مرحله به شیوه مشارکتی در گروه های پیش بینی شده به دانشجویان در درک انتظارات و انتقال تجربیات به یکدیگر بسیار کمک می کند.

#### انواع سمینارها

سمینار با حضور استاد راهنما/ دانشجویان و معلمان راهنما

سمینارهای گروهی برای انتقال یافته ها و تجربیات و تبادل نظر به صورت ماهیانه و الزامی (با برنامه ریزی و اعلام قبلی از سوی مدرس)

سمینار گروهی دانشجویان بر حسب موضوعات مشترک (اختیاری و با درخواست دانشجویان)

### ۳. راهبردهای تدریس و یادگیری

راهبردهای مستقیم، غیر مستقیم، در قالب ارائه شیوه مشاهده تأملی، بکارگیری راهبرد های شناختی در تحلیل موقعیت های واقعی، تحلیل نقادانه برای شناسایی و تبیین مسئله، راهبرد های مشارکتی، پژوهش روایتی، سمینارهای گروهی و فردی ارائه می گردد.



#### ۴. منابع آموزشی

منبع اصلی:

-احمدی، آمنه (۱۳۹۴). راهنمای عملی برنامه کارورزی دانشگاه فرهنگیان با رویکرد تربیت معلم فکور (۱). تهران: دانشگاه فرهنگیان.  
منبع فرعی:

- کرمی، علی و زائری، معصومه (۱۳۹۷). تمرین معلمی (کارورزی). نشر: فارس - مهر.  
-نوروزی، رضا علی و مقامی، حمید (۱۳۸۴). تمرین معلمی (کارورزی و مدیریت کلاس درس). قم: سماء قلم.

#### ۵. راهبردهای ارزشیابی یادگیری

**ارزشیابی پایانی:**

ارزشیابی پایانی در درس کارورزی ۴ بر اساس واحد یادگیری طراحی شده و گزارش پایانی تهیه شده صورت می گیرد، که در آن دانشجویان باید یافته های خود از نتایج عملکرد خود و تجربیات کسب شده در تعامل با معلمان/ همقطاران را به منظور تعیین میزان اثر بخشی عملکرد خود و تأثیر آن بر یادگیری دانش آموزان ارائه و از آن دفاع نمایند. این جلسه با حضور معلمان راهنما/ اساتید گروه کارورزی تشکیل می شود.

**ارزشیابی فرآیند:**

ارزشیابی فرآیند بر اساس بازخورد های داده شده به نشست های گروهی در مرحله طراحی و تولید واحد یادگیری، گزارش نشست ها در سطح مدرسه و واحد آموزشی با مشارکت معلمان/ همقطاران و نیز سمینار های درس پژوهی در سطح مدرسه که در آن دانشجویان باید از طرح تهیه شده در جمع معلمان دفاع و یافته های خود از نتایج درس پژوهی و نتایج مشارکت معلمان/ همقطاران در نتایج کسب شده را گزارش نماید. این جلسه می تواند با حضور معلمان راهنما/ کادر مدرسه تشکیل می شود.

**ارزیابی پوشه کار:**

کلیه روایت های نوشته شده در مراحل مختلف درس پژوهی به همراه بازخورد های داده شده در پوشه توسعه حرفه ای دانشجو ضبط و مبنای برنامه ریزی برای آموزش های بعدی و نیز دفاع از توانایی های حرفه ای در پایان دوره قرار می گیرد. یک نسخه از پوشه در اختیار دانشجو و یک نسخه در واحد آموزشی ثبت و ضبط می گردد. پوشه کار می تواند شامل جلسات دانشجو با معلمان در سطح مدرسه و نیز سایر مستنداتی که برای دفاع از عملکرد حرفه ای تدارک دیده شده باشد.

**ارزشیابی عوامل مدرسه (مدیر و معلم راهنما):**

بخشی از ارزیابی دانشجو در پایان ترم مربوط به گزارش عملکردی است که از سوی معلم راهنما و مدیر مدرسه ارائه می گردد.

**امتیاز درس کارورزی بر مبنای ۱۰۰ و به شرح زیر محاسبه می شود:**

- شرکت فعال در جلسات کلاسی، سمینارها و مدرسه: ۲۰ امتیاز

- گزارش های عملکردی تعاملات در سطح مدرسه: ۲۰ امتیاز

- طراحی، تولید و اجرای واحد یادگیری: ۲۰ امتیاز

- گزارش درس پژوهی: ۲۰ امتیاز

- دفاع در جلسه پایانی: ۲۰ امتیاز

**- حد نصاب قبولی در درس «کارورزی ۴» ۷۰٪/ امتیاز یا نمره ۱۴ می باشد.**



### نکات اساسی در تنظیم گزارش پایانی:

- تنظیم فهرست و فصل‌بندی
- ارائه مقدمه، هدف/پرسش و تعاریف و مفاهیم کلیدی
- روش جمع‌آوری و اعتبار اطلاعات
- روش تحلیل، تفسیر اطلاعات
- ارائه یافته‌ها بر اساس پرسش‌های پژوهش‌روایی
- ارجاعات روشن، استفاده از منابع معتبر و ارائه پیوست‌ها
- ظرافت و زیبایی ظاهری
- نگارش ادبی و فنی
- رعایت ساختار علمی و کلی گزارش بر اساس اصول حاکم بر پژوهش‌های کیفی



## سرفصل درس «پروژه در آموزش فیزیک»

### ۱. معرفی درس و منطق آن:

انجام پروژه در برنامه درسی تربیت معلم به منظور آشنایی با پژوهش در حوزه فیزیک و آموزش آن و همچنین درونی نمودن دانش کسب شده توسط یادگیرنده برای شناسایی، صورت بندی و حل مسائل مرتبط در این حوزه است. دانش و یافته های حاصل از چنین پژوهش هایی برای ورود به عرصه خدمت حرفه ای رهاوردی قابل اتکا است که به پشتوانه آن برنامه ریزی برای آموزش زیست شناسی برای نسل آینده ممکن می شود.

<p>نام درس به فارسی: پروژه در آموزش فیزیک نام درس به انگلیسی: <i>project in Physics teaching</i></p>	<p><b>مشخصات درس</b> <b>نوع درس:</b> پروژه</p>
<p><b>پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو معلم قادر خواهد بود:</b></p>	<p><b>تعداد واحد: ۲</b></p>
<p>۱. یک پروژه در حوزه آموزش فیزیک انتخاب و پروپوزال آن را بنویسد. ۲. گزارش تحقیق خود را تنظیم و آن را به استاد راهنما ارائه دهد.</p>	<p><b>تعداد ساعت:</b> بر اساس نیاز و تشخیص استاد راهنما <b>شایستگی اساسی:</b> تربیتی - موضوعی <b>پیشنیاز:</b> پژوهش و توسعه حرفه ای <b>استاد متخصص برای تدریس:</b> دکتری فیزیک</p>

### ۲. فرصت های یادگیری، محتوای درس و ساختار آن

#### فصل اول: طراحی پروژه

- انتخاب موضوع مرتبط با آموزش فیزیک
- بیان مسأله
- اهداف پژوهش
- اهمیت و ضرورت پژوهش
- فرضیه و سوال های پژوهشی
- متغیرها و تعاریف نظری و عملیاتی
- تنظیم پروپوزال

**تکالیف یادگیری و عملکردی:** در رابطه با یکی از موضوعات آموزش فیزیک پروپوزال نوشته و آن را به تایید استاد راهنما برساند.

#### فصل دوم: اجرای پروژه

- تحقیق در مورد ادبیات پژوهش
- تعیین جامعه و نمونه آماری
- انتخاب روش پژوهش



- تعیین ابزارهای گردآوری داده ها

- روایی و اعتبار ابزار پژوهش

- گردآوری داده ها

- تجزیه و تحلیل داده ها

- بحث و نتیجه گیری

- محدودیت های پژوهش

**تکالیف یادگیری و عملکردی:** مراحل اجرایی پروپوزال تایید شده توسط استاد راهنما را برنامه ریزی و در زمان مقرر به انجام رساند.

### **فصل سوم: تدوین گزارش تحقیق**

- بخش اول: مقدمه و بیان مساله

- بخش دوم: پیشینه تحقیق

- بخش سوم: روش اجرای تحقیق

- بخش چهارم: نتایج

- بخش پنجم: بحث و نتیجه گیری

**تکالیف یادگیری و عملکردی:** گزارش تحقیق فعالیت های انجام شده را به استاد راهنما خور ارائه کند.

### **۳. راهبردهای تدریس و یادگیری**

ماهیت درس پروژه متکی بر مجموعه تجربیات کسب شده در طول دوره آموزشی در زمینه حل مشکلات آموزشی است. دانشجومعلم در این درس باید با تنظیم طرح پژوهشی، شناسایی منابع اطلاعاتی، جمع آوری اطلاعات و تحلیل و تفسیر اطلاعات نسبت به ارائه گزارش تحقیق خود اقدام کند.

### **۴. راهبردهای ارزشیابی یادگیری (پیشهادی)**

این درس به صورت فردی برای هر دانشجو ارائه می شود و هر دانشجو دارای یک استاد راهنما خواهد بود. دانشجو در این درس زیر نظر استاد راهنما، طرح پروژه خود را طراحی و تنظیم می نماید تمامی مراحل انجام پروژه باید با تعامل و اطلاع استاد راهنما انجام پذیرد. **حد نصاب قبولی در درس «پروژه» نمره ۱۴ می باشد.**



## فصل چهارم: توزیع کلان دروس در هشت نیمسال تحصیلی رشته آموزش فیزیک (پیشنهادی)

نیمسال تحصیلی																نوع درس
اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	واحد	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	واحد
از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	معارف اسلامی (۱۶ واحد)
تربیت بدنی	ورزش ۱	زبان فارسی	زبان انگلیسی	سلامت/بهداشت و صیانت از محیط زیست	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	عمومی (۱۰ واحد)
سیره تربیتی پیامبر (ص) و اهل بیت (ع)	فلسفه تربیتی اسلام	اسناد، قوانین و سازمان آموزش و پرورش در ج.ا.ا.	تربیت دینی کودک و نوجوان در اسلام	اخلاق معلمی از دیدگاه اسلام	-	چالشهای تربیت اسلامی در دنیای معاصر	آشنایی با ارزشهای تربیتی دفاع مقدس	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	تربیت اسلامی (۱۵ واحد)
روانشناسی تربیتی	نظریه های یادگیری و آموزش	اصول و روش های تدریس	اصول برنامه ریزی درسی	-	اصول و روش های راهنمایی و مشاوره	-	جامعه شناسی آموزش و پرورش	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	تربیتی (۱۲ واحد)
کاربست فناوری در یادگیری	-	مدیریت آموزشگاهی	-	-	-	-	-	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	
-	ماهیت علم در آموزش فیزیک	-	پژوهش و توسعه حرفه ای	طراحی آموزشی در آموزش فیزیک	راهبردهای تدریس در آموزش فیزیک	آزمایشگاه آموزش علوم	بررسی کتب درسی در آموزش فیزیک	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	تربیتی - موضوعی (۲۶ واحد)
-	-	-	-	کارورزی ۱	کاربرد رسانه و فناوری اطلاعات در آموزش فیزیک	ارزشیابی در آموزش فیزیک	کارورزی ۴	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	
-	-	-	-	-	کارورزی ۲	کارورزی ۳	پروژه در آموزش فیزیک	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	
ریاضی عمومی ۱	ریاضی عمومی ۲	معادلات دیفرانسیل	ریاضی فیزیک ۱	ریاضی فیزیک ۲	الکترومغناطیس ۱	الکترومغناطیس ۲	نجوم مقدماتی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	موضوعی (۶۸ الزامی+۳ انتخابی))
فیزیک پایه ۱	فیزیک پایه ۲	فیزیک پایه ۳	فیزیک پایه ۴	ترمودینامیک و مکانیک آماری	مکانیک کوانتومی ۱	مکانیک کوانتومی ۲	آزمایشگاه اپتیک	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	
شیمی عمومی	آزمایشگاه فیزیک پایه ۱	آزمایشگاه فیزیک پایه ۲	مکانیک تحلیلی ۱	آزمایشگاه فیزیک پایه ۳	زبان تخصصی	اپتیک	-	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	
-	زیست شناسی عمومی	-	-	مکانیک تحلیلی ۲	آزمایشگاه فیزیک پایه ۴	-	-	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	
جمع واحد	۱۸	۱۹	۱۸	۲۰	۲۰	۱۹	۱۷	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	
نظری	۱۵٫۵	۱۷	۱۶	۱۹	۱۶	۱۲	۱۱	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	
عملی	۲٫۵	۲	۲	۱	۲	۵	۲	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	
کارورزی	-	-	-	-	۲	۲	۲	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	
پروژه	-	-	-	-	-	-	۲	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	از دروس گرایش اخلاق اسلامی	



## پیوست ۱- مشخصات تدوین کنندگان برنامه درسی دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش فیزیک

**موضوع:** بازنگری برنامه درسی رشته آموزش فیزیک دوره کارشناسی پیوسته

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

**ناظر کارگروه تخصصی:** جناب آقای دکتر مهدی نامداری پژمان

**دبیر و عضو کارگروه تخصصی:** سرکار خانم دکتر عاطفه عطاران

**اعضای کارگروه تخصصی برنامه درسی آموزش فیزیک (به ترتیب الفبا):**

جناب آقای دکتر منصور وصالی (رئیس کارگروه)، سرکار خانم دکتر سمیرا بهرامی، سرکار خانم دکتر مریم رحمانی و جناب آقای دکتر مسعود علیمحمدی.

**اعضای پشتیبان کارگروه بازنگری برنامه درسی آموزش فیزیک (به ترتیب الفبا):**

سرکار خانم دکتر فریبا رمضانی ویشکی، سرکار خانم دکتر مریم صابری و سرکار خانم دکتر نوشین نوری.

**اعضای کارگروه بازنگری دروس تعلیم و تربیت اسلامی (به ترتیب الفبا):**

جناب آقای دکتر سید نقی موسوی (رئیس کارگروه)، جناب آقای سردار هادی مراد پیری، جناب آقای سردار محمدنبی رودکی، جناب آقای دکتر علی لطیفی، جناب آقای دکتر محمود نوذری، جناب آقای دکتر علی همت بناری.

**تاریخ تصویب برنامه در شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه:** ۱۳۹۸/۱۱/۰۷

**تاریخ تصویب برنامه در گروه هماهنگی برنامه ریزی تربیت معلم:** ۱۳۹۹/۰۴/۱۰

