



معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

به نام آنکه فرصت داد ما را

برنامه درسی

دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش فیزیک

(بازنگری شده)

۵ اردیبهشت ماه ۱۳۹۵

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

موضوع: بازنگری برنامه درسی

عنوان برنامه درسی قبلی: دبیری فیزیک

تاریخ تصویب: ۰۹/۱۲/۱۳۷۱

عنوان بازنگری شده: آموزش فیزیک

تاریخ بازنگری: ۱۳۹۵/۰۲/۰۵

مجری: معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه فرهنگیان

فصل اول

کلیات برنامه

معرفی رشته آموزش فیزیک

دوره کارشناسی آموزش فیزیک یکی از دوره‌های آموزش عالی است که هدف آن با توجه به ماهیت علم فیزیک و فراگیری دامنه گسترش آن در تمامی ابعاد مادی و فکری زندگی انسان‌ها علاوه بر تربیت افراد قابل برای پیگیری و انتقال و گسترش مرزهای این علم از طریق آموزش و پژوهش، تربیت متخصصینی است که بتوانند نیازهای متنوع تخصصی حرفه‌ای و کارشناسانه مربوط به فیزیک و ساختن زیربنای مناسب برای ایجاد تکنولوژی نوین و انتقال آن باشند.

منطق (ضرورت و اهمیت) دوره کارشناسی آموزش فیزیک

تلاش اصلی علوم توصیف رخدادهای طبیعی به شکل ساده و قابل فهم است. در فیزیک این تلاش شامل مشاهده پدیده‌های طبیعی، ربط دادن این مشاهدات به نظریه‌های از پیش اثبات شده و در نهایت ارائه یک مدل فیزیکی 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، بگونه‌ای که توصیف کمی تجربیات نو را بتوان به اختصار و با کمک قوانین شناخته شده انجام داد. در موقع مشاهده یک پدیده فیزیکی نو، باید دریابیم که چگونه می‌توان آن را با مدل‌های موجود و قوانین فیزیکی تطبیق داد. درواقع با مطالعه دقیق و تعمیم مدل‌ها و قوانین موجود، تعجب‌آور نخواهد بود که یک دانشمند یا مهندس بتواند وقوع پدیده‌های جدید را قبل از مشاهده واقعی آن‌ها پیش‌بینی کند. زیبایی دانش در این است که پدیده‌های طبیعی رخدادهای جدا از هم نیستند بلکه به وسیله یک رشته قوانین توصیف‌پذیر تحلیلی به سایر رخدادهای ربط داده می‌شوند. باین وجود، معمولاً اتفاق می‌افتد که مجموعه‌ای از مشاهدات را نمی‌توان برحسب نظریه‌های موجود توصیف کرد. در چنین حالاتی لازم است مدل‌هایی را ارائه داد که تا حد امکان بر اساس قوانین موجود بوده و در عین حال شامل جنبه‌های تازه ناشی از مشاهدات جدید نیز باشد. فرضیه‌سازی اصول فیزیکی جدید مسئله‌ای جدی است و تنها موقعی انجام پذیر است که هیچ امکانی برای توصیف مشاهدات به کمک نظریه‌های شناخته شده موجود نباشد.

مسئله‌ای که برای دانشجومعلمان در هنگام نخستین آشنایی آن‌ها با نظریه مکانیک، الکترومغناطیس، نسبیت و کوانتوم، ترمودینامیک و مکانیک آماری پیش می‌آید این است که مفاهیم فیزیک به میزان زیادی ریاضی بوده و کیفیت حس متعارف موجود در سایر رشته‌ها را در خود ندارد. حتی ممکن است در ابتدا مفاهیم کوانتومی در مقایسه با مفاهیم فیزیک کلاسیک، در نظر دانشجویان مشکل باشد. البته نه به دلیل محتوای ریاضی آن، بلکه به این خاطر که احساس می‌کنند مفاهیم تا حدی از واقعیت دور شده‌اند. این واکنش منطقی است زیرا ایده‌هایی که ما آن‌ها را واقعیت یا به طور حسی قانع کننده می‌دانیم معمولاً بر اساس مشاهدات شخصی قرار دارند. بنابراین قوانین کلاسیک حرکت به سادگی قابل فهم هستند زیرا ما اجسام متحرک را همواره مشاهده می‌کنیم. از سوی دیگر، ما آثار اتم‌ها و الکترون‌ها را فقط به طور غیرمستقیم مشاهده می‌کنیم. در نتیجه احساس خیلی ناچیزی از رویدادها در مقیاس اتمی داریم. بنابراین لازم است که به جای تلاش در تحمیل قیاس‌های کلاسیک به

پدیده‌های غیر کلاسیک اتمی، به سودمندی نظریه در پیش‌بینی نتایج تجربی اتکا کنیم. امروزه فیزیک جدید به مفهوم به‌کارگیری هر چه بهتر ویژگی‌های علم مواد در جهت نیل به اهداف بشر است. فیزیک جدید به پیشرفت در شناسایی فضا، ارتباطات راه دور، مطالعه درون مواد، انتقال اطلاعات، پزشکی، شناسایی باکتری‌ها و ویروس‌ها و ... کمک شایانی کرده است. تحقیقات علمی در این زمینه‌ها همچنان ادامه دارد تا نه تنها کاربردهای فعلی بهبود یابد بلکه کاربردهای جدیدی نیز ایجاد شود. بنابراین شناخت بنیادی و اساسی رشته فیزیک برای درک مطالب روزمره و به‌کارگیری آن‌ها الزامی است. دانشجویان معلمان که وظیفه انتقال این علم را به درون جامعه بر عهده دارند، لازم است تا این رشته تحصیلی را به‌طور اساسی و به‌خوبی یاد گیرند.

بیان هدف و ضرورت بازنگری دوره کارشناسی آموزش فیزیک

هدف اصلی از رشته آموزش فیزیک آن است که به مدرسان آن ابزاری داده شود که با آن دانشجویان معلمان بیاموزند که چگونه به‌طور اثربخش مطالب علمی را بخوانند، مفاهیم بنیادی را شناسایی کنند، برای پرسش‌های علمی دلیل بیاورند، مسائل عددی را حل کنند. مدرس می‌تواند با استفاده از مثال‌ها، پرسش و مسائل متنوع موضوع را جالب‌تر و ترغیب‌کننده‌تر نموده و به دانشجو نشان دهد که جهان اطراف آن‌ها با استفاده از مبانی اصول فیزیک می‌تواند درک و بررسی شود.

مسئله‌ای که برای اکثر دانشجویان معلمان در هنگام گذراندن اولین دروس پایه پیش می‌آید این است که مفاهیم فیزیکی به میزان زیادی ریاضی بوده و کیفیت حس متعارف موجود در سایر دروس را ندارد. این موضوع در دروس تخصصی نظیر فیزیک مدرن و فیزیک کوانتومی بیشتر می‌رود. این موضوع سبب طرح این موضوع از دانشجو می‌شود که فیزیک به چه درد زندگی می‌خورد؟ از این رو در ذهن دانشجویان کارشناسی این موضوع مطرح می‌رود که با این‌ها در زندگی خود چه کار می‌توانند بکنند؟ پیامد این قضیه کاهش توانمندی دانشجویان در درک و فهم تعاریف، معنا و مفهوم پارامترها و متغیرهای موجود در محتوی درس، عدم توانمندی در ایجاد ارتباط بین مفاهیم و پارامترهای مؤثر و یافتن قوانین و معادلات در هر ساختار درسی و در نهایت ناتوانی آنان در مسائل و کاربردی کردن آن است. نتیجه اولیه عدم حصول شایستگی‌های معطوف به دانش موضوعی، عدم حصول شایستگی‌های معطوف به دانش تربیتی، دانش تربیتی موضوعی و دانش عمومی در دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش فیزیک است. نتیجه نهایی نه تنها عدم تربیت مدرس برای رفع نیازهای آموزش و پرورش برای تدریس کلیه دروس فیزیک دوره‌های مختلف متوسطه و مراکز تربیت معلم، بلکه ایجاد اختلال در کسب قابلیت‌های نظری و عملی لازم دانش‌آموزان قبل از ورود به دانشگاه‌ها به‌منظور کسب شایستگی‌های لازم به‌منظور رفع نیازهای تخصصی صنایع و حل مشکلات فنی مربوط به فناوری‌ای نوین کشور می‌گردد.

اهداف و شایستگی‌های مورد انتظار دانشجویان معلمان

چند راهکار مطرح شده جهت نیل به اهداف عملیاتی مطرح شده در «سند تحول بنیادین آموزش و پرورش» (مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی) عبارتند از:

- "طراحی و ارتقای نظام تربیت حرفه‌ای معلمان در آموزش و پرورش با تأکید بر حفظ تعامل مستمر دانشجویان معلمان با مدارس و نهادهای علمی و پژوهشی در طی این دوره و فراهم آوردن امکان کسب تجربیات واقعی از کلاس درس و محیط‌های آموزشی".

- "توسعه زمینه پژوهشگری و افزایش توانمندی‌های حرفه‌ای به شکل فردی و گروهی میان معلمان و تبادل تجارب و دستاوردها در سطح محلی و ملی و ایجاد فرصت‌های بازآموزی مستمر علمی و تحقیقاتی و مطالعاتی و برگزاری جشنواره‌های الگوی تدریس برتر و اختصاص اعتبارات خاص برای فعالیت‌های پژوهشی معلمان".

شایستگی‌های مورد انتظار دانشجومعلمان فیزیک جهت نیل به اهداف عملیاتی مطرح شده در سند فوق:

شایستگی معطوف به دانش موضوعی (CK. Content Knowledge)

دانشجومعلم برای دستیابی به یکی از پیش‌نیازهای حصول شایستگی تدریس اثربخش درس فیزیک لازم است تسلط مناسب به محتوای دروس فیزیک و ساختار آن داشته و آن را بتواند با روش مناسب به دانش‌آموز منتقل کند.

پیامدهای کسب دانش موضوعی و دانش روش تدریس مناسب فیزیک:

الف- دانشجومعلم را قادر می‌کند با درک عمیق محتوای درس فیزیک بتواند مفاهیم و مهارت‌های اساسی را با روش‌های مناسب به دانش‌آموز منتقل و آن‌ها را در درک و حل مسائل فیزیک به روش علمی کمک نماید.

ب- دانشجومعلم را قادر می‌کند در موقعیت‌های یادگیری از دانش تخصصی و روش‌های مطالعه برای شناسایی و حل مسائل علمی و نیز هدایت دانش‌آموزان استفاده نماید.

شایستگی معطوف به دانش تربیتی (PK. Pedagogical Knowledge)

یک پیش‌نیاز دیگر حصول شایستگی تدریس اثربخش درس فیزیک، آشنایی دانشجومعلم با اصول دانش تربیتی و توانایی بکارگیری روش‌های پژوهش تربیتی در آموزش فیزیک را شامل می‌رود. دانشجومعلم با حصول این ویژگی می‌تواند:

الف- در تعامل با دانش‌آموزان/ همکاران/ اولیاء برای حمایت از آموزش فیزیک همه دانش‌آموزان یا حل مسئله‌های تربیتی در سطح کلاس درس/ مدرسه تصمیمات قابل دفاع اتخاذ نماید.

ب- با درک تنوع فرهنگی و اجتماعی دانش‌آموزان، روابط عادلانه و منصفانه‌ای را با آن‌ها برای تدارک موقعیت یادگیری اثربخش درس فیزیک برقرار نماید.

شایستگی معطوف به دانش تربیتی موضوعی (PCK. Pedagogical Content Knowledge)

آنچه در این شایستگی مطرح است، تلفیق وجه آموزشی شایستگی‌های موضوعی و وجه کاربردی شایستگی‌های تربیتی است. بنابراین دانشجومعلم با تسلط مناسب به محتوا و روش تدریس فیزیک به همراه آشنایی وی با اصول دانش تربیتی به شایستگی بالایی در تعلیم فیزیک و تربیت دانش‌آموز دست می‌یابد.

شایستگی معطوف به دانش عمومی (GK. General Knowledge)

یکی از شایستگی‌های مورد نیاز دانشجومعلم آن که زمینه لازم برای تحلیل موقعیت‌ها و تصمیم‌گیری مناسب را برای آنان فراهم می‌کند، از طریق فهم امور مرتبط با فرهنگ، دین، زبان و سیاست حاصل می‌رود که به آن شایستگی‌های عمومی می‌گویند. با کسب این شایستگی دانشجومعلم قادر خواهد بود:

- از ظرفیت‌ها و محدودیت‌های تربیتی حاصل از باورها و تجربیات فرهنگی - سیاسی آگاهی داشته باشد و بتواند بر اساس این آگاهی به خلق فرصت‌های یادگیری ماندگار اقدام کند.

- با برخورداری از توان زبان بین‌المللی، فرصت‌های لازم برای تعامل با نهادهای علمی/ پژوهشی/ اجرایی را در سطح جهانی فراهم کند و از تجربه هم‌تایان خود در نظام‌های دیگر آموزشی بهره گیرد.

حصول نسبی به شایستگی‌های معطوف به دانش موضوعی، دانش تربیتی، دانش تربیتی موضوعی و دانش عمومی در دوره کارشناسی پیوسته رشته فیزیک از طریق گذراندن ۱۵۲ واحد (۳۵۵۲ ساعت) صورت می‌گیرد. از این تعداد ۲۷ واحد دروس عمومی، ۱۹ واحد دروس تربیت اسلامی، ۱۸ واحد دروس تربیتی و ۸۸ واحد دروس تخصصی می‌باشد.

انتظار می‌رود دانش‌آموخته رشته آموزش فیزیک بتواند:

الف- به کسب شایستگی‌های معطوف به دانش موضوعی، دانش تربیتی، دانش تربیتی موضوعی و دانش عمومی به‌منظور رفع نیازهای آموزش و پرورش برای تدریس کلیه دروس فیزیک دوره‌های مختلف متوسطه و مراکز تربیت معلم،

ب- کسب قابلیت‌های نظری و عملی لازم جهت رفع نیازهای تخصصی صنایع و حل مشکلات فنی مربوط به تکنولوژی‌های نوین مراکز آموزشی،

ج- احراز آمادگی برای ادامه تحصیل و تحقیق در مقاطع و مراحل بالاتر در رشته فیزیک،

د- ایفای نقش در احراز و انتقال تکنولوژی نوین دست یابد.

ملاک‌ها و سطوح دسترسی به اهداف

موضوع دیگری که جهت نیل به اهداف عملیاتی «سند تحول بنیادین آموزش و پرورش» (مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی) مطرح شده است، پیامدهای یادگیری است.

پیامد یادگیری (*Outcome learning*) در رشته فیزیک به معنای توانایی‌هایی است که انتظار می‌رود دانشجومعلمان طی دوران تحصیل (فعالیت‌های یادگیری)، کسب کند و در موقعیت معلمی آن را جهت آموزش دانش‌آموزان بکار گیرند؛ یعنی دانشجومعلم ابتدا محتوای در نظر گرفته شده برای هر درس را در چارچوب زمان شانزده جلسه‌ای آن مطابق سطوح سه‌گانه ملاک‌ها و نیز معیارهای پداگوژیکی در نظر گرفته شده برای هر یک از دروس مقطع کارشناسی آموزش فیزیک یاد گرفته و سپس در زمانی که در موقعیت معلم فیزیک قرار می‌گیرد آموخته‌ها را در جهت آموزش دانش‌آموزان بکار گیرند.

ملاکهای یادگیری

ملاک‌هایی که به‌منظور نیل به اهداف دروس نظری دوره کارشناسی رشته آموزش فیزیک انتخاب شده است عبارتند از:

الف- یادگیری تعریف و مفهوم متغیرها

در این ملاک درک و فهمیدن تعاریف، معنا و مفهوم پارامترها و متغیرهای موجود در محتوای دروس توسط دانشجومعلمان مورد نظر است.

ب- یادگیری روش یافتن قوانین و معادلات حاکم در یک ساختار درسی

در این ملاک دانشجومعلمان قادر به ایجاد ارتباط بین مفاهیم و پارامترهای مؤثر و یافتن قوانین و معادلات در هر ساختار درسی شوند.

ج- یادگیری حل مسأله و بکارگیری آن در موارد واقعی

در این ملاک کسب توانمندی در حل مسائل فیزیک با استفاده از قوانین و معادلات مربوطه و بکارگیری آن در موارد واقعی توسط دانشجومعلم مورد نظر است. برای هر یک از ملاک‌ها سطوحی در نظر گرفته شده است.

سطوح یادگیری

سطوح در نظر گرفته شده برای **دروس نظری** عبارتند از:

یادگیری تعاریف و مفهوم متغیرها

سطح ۱: در این سطح دانشجومعلم می‌تواند به‌طور مؤثر مطالب علمی هر بخش را بخواند. مفاهیم بنیادی را شناسایی کند. مفاهیم، پارامترها و متغیرهای مطرح شده را تفکیک و معنای هر یک را به شکل کامل بیاموزد.

سطح ۲: در این سطح دانشجومعلم قادر است مفاهیم و متغیرهای مطرح شده در پرسش‌ها و مسائل را تشخیص دهد و روش‌های اندازه‌گیری و محاسبه آن‌ها را در این‌گونه از مسائل یاد بگیرد. برای پرسش‌های علمی در سطح متن درس، دلیل بیاورد.

سطح ۳: در این سطح دانشجو در مواجهه با پرسش‌های چالش برانگیز مرتبط، قادر به پاسخگویی با استفاده از اصول علمی، تعقل، درک و تحلیل مفاهیم و متغیرهای مطرح شده در متن درس است.

یادگیری روش یافتن قوانین و معادلات حاکم در یک ساختار درسی

سطح ۱: در این سطح دانشجومعلم قادر به درک ساختار هریک از موضوعات مربوط به کمیات و پارامترهای مطرح شده است و می‌تواند پارامترهای اساسی مرتبط با ساختار را تعیین و معرفی نماید.

سطح ۲: در این سطح دانشجو قادر به ایجاد ارتباط بین مفاهیم و پارامترها مرتبط با ساختار است. به مهارت لازم در محاسبات و اثبات قوانین و معادلات دست‌یافته و مهارت استفاده از آن‌ها را به دست می‌آورد.

سطح ۳: در این سطح دانشجومعلم با تلفیق قوانین، معادلات، و اقدامات محاسباتی می‌تواند معادلات مناسب در راستای پاسخ به چالش‌های که با آن مواجه است تولید نماید و در مسائل واقعی برای آن‌ها مصادیقی بیابد.

یادگیری حل مسأله و بکارگیری آن در موارد واقعی

سطح ۱: در این سطح دانشجومعلم با درک مفاهیم و قوانین و معادلات مطرح شده در متن درس، قادر به درک مسائل حل‌شده در متن درس می‌باشد.

سطح ۲: در این سطح دانشجومعلم با تحلیل و تفکر در مسائل حل‌شده متن، می‌تواند مسائل مشابه را حل و به مهارت‌های لازم در حل مسأله دست یابد.

سطح ۳: در این سطح دانشجومعلم با تسلط کامل نسبت به مطالب در مواجهه با مسائل چالش‌برانگیز، قادر به حل مسأله با استفاده از قوانین و معادلات مربوطه و بکارگیری آن در موارد واقعی است.

همچنین ملاک‌ها و سطوحی که به‌منظور نیل به اهداف **دروس تجربی** دوره کارشناسی رشته آموزش فیزیک انتخاب شده است، عبارتند از:

آشنایی با ابزار، دستگاه‌ها و چینش آن‌ها

سطح ۱: در این سطح دانشجومعلم فهرست ابزار و دستگاه‌های مورد نیاز برای انجام هر آزمایش را تعیین و با ساختار آن آشنا می‌شود.

سطح ۲: در این سطح دانشجومعلم ابزار و دستگاه‌های مورد نیاز برای انجام هر آزمایش را تهیه و به میز آزمایش منتقل نموده و با طرز کار هر یک آن‌ها آشنا می‌رود.

سطح ۳: در این سطح دانشجومعلم سامانه انجام آزمایش را مطابق دستورالعمل برپا نموده و صحت عملکرد سامانه را برای انجام هر آزمایش بررسی می‌کند

انجام عملی آزمایش‌ها و ثبت و تجزیه و تحلیل نتایج

سطح ۱: دانشجومعلم در این سطح مبانی نظری انجام آزمایش را مطالعه و جدول سنجش متغیر وابسته به ازای مقادیر مختلف متغیر مستقل و دستور انجام آزمایش را تهیه می‌کند.

سطح ۲: دانشجومعلم در این سطح به انجام عملی آزمایش می‌پردازد. در هر مرحله نسبت به ثبت نتایج اقدام می‌نماید. نگاه آماری و تکرارپذیری را در آزمون‌ها محک می‌زند.

سطح ۳: دانشجومعلم در این سطح نتایج حاصل را با استفاده از جدول و نمودار تجزیه و تحلیل نموده و به مقایسه آن با مقادیر پیش‌بینی شده از نظریه پرداخته و در نهایت نسبت به تدوین گزارش کار آزمایش و ارائه آن به استاد خود می‌پردازد.

راهنماهای آموزش و یادگیری دروس نظری

الف) راهنماهای عمومی آموزش و یادگیری فیزیک

در این درس، آموزش‌های کلاس درس با محوریت استاد 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. همچنین، دانشجومعلم‌ان حق دارند به طرح پرسش و یا ارائه دیدگاه‌ها یا نتایج حاصل از مطالعات خود بپردازند.

در جهت آموزش بهتر درس فیزیک، تدارک دیدن فرصت‌های یادگیری مستقیم در داخل محیط آموزشی نیازمند استفاده از شیوه ارائه مستقیم در مباحث نظری به همراه مشارکت دانشجویان در تحلیل و پاسخ به پرسش‌های طرح شده و نیز شیوه مشارکتی برای درک عمیق‌تر و بکارگیری آن در موقعیت‌های واقعی تدریس است.

بهره‌گیری از فرصت‌های یادگیری غیرمستقیم و خارج از محیط آموزشی نیازمند مطالعه دقیق این روش‌ها و بکارگیری آن در موقعیت‌های واقعی تدریس است. انتخاب روش مناسب در هر مورد به تجربه نیاز دارد که استاد باید آن را در طول زمان کسب کند.

ب) راهنماهای اختصاصی آموزش و یادگیری فیزیک

۱- یادگیری مفاهیم و معادلات

بهترین راه مطالعه مباحث فیزیک توسط دانشجومعلم‌ان آن هست که ابتدا مباحث نظری آن را دقیق، عمیق و کامل بخوانند. بعد از خواندن هر مبحث کتاب را کنار گذاشته درباره آن مبحث مطالعه شده تا می‌توانند فکر کنند. مفاهیم مطرح شده را تفکیک و معنای هر مفهوم را به شکل کامل یاد بگیرند. سپس سعی کنند نحوه ارتباط بین مفاهیم و پارامترها را بیابند. بدین منظور ممکن است لازم باشد تا مبحث مورد مطالعه را به دفعات بخوانند. پرسش‌های ممکن را سعی نمایند مطرح و پاسخ‌های احتمالی را بیابند. پس از آنکه معنا و مفهوم تمام پارامترها و متغیرها را درک و در استفاده از آن‌ها مهارت یافتند سراغ مسئله بروند و به تفکر

در رابطه با مطالب مطرح شده در مسئله پردازند. شاخص درک مفاهیم و معنای مطالعه شده آن است که بتوانند با خواندن صورت مسئله راه‌حلی برای حل آن پیشنهاد دهند. در صورتی که با خواندن صورت مسئله راه‌حل مرتبطی، چه درست و چه غلط، نیابند به سراغ حل مسئله نروند. بلکه دوباره مباحث درس را یک‌بار دیگر با دقت مرور کنند و این بار در مورد مباحث مرتبط با مسئله مکث بیشتری نمایند. سپس مجدداً سراغ مسئله رفته و حل آن را امتحان کنند.

۲ - شناسایی مسائل فیزیک

مهم‌ترین مسئله در فیزیک ادراک است، اینکه چگونه تصاویر ذهنی تشکیل بدهیم، چگونه چیزهای اساسی را از چیزهای غیراساسی جدا کنیم و به کنه مسئله برسیم، 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 محاسبه ای بتوانند جواب آن را به‌طور شهودی حدس بزنند.

۳ - ترتیب حل مسائل فیزیک

مسائل در سطوح مختلفی مطرح می‌شوند. مسئله نسبتاً ساده آن است که صرفاً با جایگذاری مقادیر عددی در فرمول‌های مطرح شده در متن درس به جواب نهایی برسد. در مرحله بعد مسائلی مطرح می‌شود که برای حل آن ممکن است اقداماتی محاسباتی و تلفیقی با فرمول‌های مطرح شده در متن درس لازم باشد. این گونه سئوالات صرفاً بر پایه کتاب درسی است و نیاز به اطلاعاتی بیشتر از آن ندارد. ولی در هر فصل ممکن است سئوالاتی مطرح باشد که با اتکای صرف به درک سطحی کتاب درسی، حل مسئله ممکن پذیر نیست. باید برای یافتن پاسخ این سطوح از سئوالات تسلط کامل و عمیق نسبت به مطالب داشت، که لازمه آن حل مسئله‌های متعدد و متنوع است.

دانشجومعلم‌ان باید با متن کتاب و منبع اصلی معرفی شده پیش بروند. زیرا کتاب‌های دیگر بر پایه درک متن کتاب درسی انتخاب می‌شوند. اگر در جایی تمرینی به دانشجومعلم واگذار شده است باید تمام تلاش او حل آن مسئله باشد و به جواب نهایی برسد، نه اینکه تنها صورت مسئله را بخواند از آن عبور کند. همچنین در پایان هر فصل از منبع معرفی شده پرسش و مسائل متعددی به‌صورت طبقه‌بندی موضوعی و تقریباً از ساده به سخت مرتب شده است تا به‌مرور عمق درک دانشجومعلم افزایش یابد. یکی از کلیدهای موفقیت در فهم مطالب این درس کار با مسائلی است که به‌مرور مفاهیم می‌پردازند. مدرسین مسائلی از انتهای هر فصل منبع درسی معرفی شده را که به فراگیری مطالب بیشتر کمک می‌کنند را به دانشجومعلم‌ان معرفی و تعدادی را در ضمن تدریس مطالب خود حل نمایند.

۴ - تدبیر حل مسائل فیزیک

تدبیرهای حل مسئله شامل راهکارهای مفید جهت راهنمایی دانشجوین مبتدی است که چگونگی حل مسئله‌ها و پرهیز از خطاهای متداول را می‌آموزد. مدرس باید بررسی کند که آیا دانشجوین به این توانایی رسیده‌اند که با استفاده از توصیف و خواندن موضوعات تدریس شده و نیز مسائل نمونه حل شده می‌توانند مسائل مشابه را حل نمایند. یکی از اهداف مهم آموزش استدلال همراه با موقعیت‌های چالش برانگیز به دانشجوین از طریق اصول بنیادی فیزیک در یک راه‌حل است. مسائل نمونه ای انتخاب شوند که نشان دهد چگونه می‌توان مسئله‌ها را به‌جای عددگذاری سریع در معادله و بدون توجه به معانی معادله، به‌طور استدلالی حل نماید. حل این مسائل سبب تقویت مهارت دانشجوین می‌رود.

راهنمای ارزشیابی یادگیری نظری

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 دانشجومعلم: 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 دانشجومعلم داده شده و نیز بررسی عملکرد وی در سنجشهای حضوری در داخل کلاس را در بر می گیرد.

ارزیابی عملی تدریس: ارزشیابی انجام تدریس متون با تشخیص استاد توسط دانشجومعلم در تدریس مطالب سطوح سه گانه را شامل می شود.

ارزیابی اقدام پژوهشی: استاد در مواردی که مصلحت بداند، اجازه می‌دهد تا دانشجومعلم بر اساس بازخوردهای او به کار پژوهشی پرداخته و گزارش تهیه و ارائه کنند.

ارزشیابی پایانی: ارزشیابی پایانی در درس فیزیک یک در قالب یک آزمون مکتوب پایانی صورت می‌گیرد که در آن دانشجومعلم یادگیری‌ها و تجارب خود از مطالعه منابع و مباحثات کلاس درس را بر اساس سطوح سه گانه و پرسشهای استاد، ارائه می‌کنند.

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

- ارزشیابی تکالیف دانشجومعلم، اقدام پژوهی و ارزیابی عملی تدریس:

: ۱۵ درصد امتیاز

- آزمون ضمن نیمسال: ۲۰ درصد امتیاز

- آزمون پایانی: ۶۵ درصد امتیاز

راهنمای آموزش و یادگیری دروس آزمایشگاهی

در دروس آزمایشگاهی، آموزشهای کلاس درس با محوریت دانشجومعلم انجام می‌شود؛ هرچند که در هر جلسه درس استاد مشارکت و بر کار دانشجومعلم نظارت دارد. دانشجومعلم موظف‌اند بر اساس دستور کار دروس آزمایشگاهی که در اختیار وی قرار داده شده به مطالعه منابع نظری انجام آزمایش بپردازند و جدول سنجش متغیر وابسته به ازای مقادیر مختلف متغیر مستقل و دستور انجام آزمایش را تهیه و براین مبنا به انجام آزمایش بپردازند.

بهترین راه یادگیری علوم تجربی و اثبات روابط و قوانین آن، انجام آزمایش و آزمون عملی است. در این درس این امکان فراهم می‌رود تا دانشجومعلم، برخی روابط ریاضی موضوع درس را در قالب آزمایشهای مختلف بیازماید. تکرارپذیری آن را بررسی کند. ریاضیات و آمار را به خدمت بگیرد و مقدار هر پارامتر موردسنجش را محاسبه کرده و درصد نزدیکی یا دوری مقدار هر پارامتر موردسنجش با پارامتر استاندارد را نشان دهد. انحراف از معیار و یا میزان خطای کمیت مورد نظر را محاسبه نماید. در پایان در مورد صحت یا سقم روش آزمایش، مقدار کمیت‌های به دست آمده و ... بحث و نتیجه‌گیری کند.

راهنمای ارزشیابی یادگیری آزمایشگاهی

ارزشیابی گزارش کار دانشجومعلم؛

ارزشیابی و بررسی عملکرد دانشجومعلم در آزمایشگاه، تشخیص و چینش ابزار آزمایشگاهی، انجام آزمایش و ثبت نتایج، تهیه و نگارش گزارش از کار آزمایشگاهی، تجزیه و تحلیل ارائه شده از نتایج را در بر می گیرد.

ارزشیابی پایانی: ارزشیابی پایانی در قالب یک آزمون مکتوب پایانی و یک آزمایش عملی صورت می گیرد که در آن دانشجویان یادگیری ها و تجارب خود از مطالعه منابع و مباحث کلاس درس را بر اساس سطوح سه گانه و پرسش های استاد، ارائه می کنند.

سهم هر یک از موارد ارزشیابی به شرح زیر محاسبه می رود:

- ارزشیابی گزارش کار دانشجومعلم:

: ۲۵ درصد امتیاز

- آزمون مکتوب پایانی: ۲۵ درصد امتیاز

- آزمون عملی پایانی: ۵۰ درصد امتیاز

تعریف دوره

دوره کارشناسی پیوسته آموزش فیزیک یکی از دوره های آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است که هدف آن با توجه به ماهیت علم فیزیک و فراگیری دامنه گسترش آن در تمامی ابعاد مادی و فکری زندگی انسان ها علاوه بر تربیت افراد قابل برای پیگیری و انتقال و گسترش مرزهای این علم از طریق آموزش و پژوهش، تربیت متخصصینی است که بتوانند نیازهای متنوع تخصصی حرفه ای و کارشناسانه مربوط به فیزیک و ساختن زیربنای مناسب برای ایجاد تکنولوژی نوین و انتقال آن باشند.

شرایط و ضوابط کلی پذیرش

-دارا بودن مدرک تحصیلی دیپلم و گذراندن دوره پیش دانشگاهی/ دیپلم دوره دوم متوسطه

-قبولی در آزمون ورودی

نقش و توانایی

دانش آموخته دوره کارشناسی پیوسته آموزش فیزیک به طور عام می تواند جوابگوی نیازها و موارد زیر باشند:

- الف- رفع نیازهای آموزش و پرورش برای تدریس کلیه دروس فیزیک دوره های مختلف متوسطه و مراکز تربیت معلم
- ب- کسب قابلیت های نظری و عملی لازم جهت رفع نیازهای تخصصی صنایع و حل مشکلات فنی مربوط به تکنولوژی های نوین مراکز آموزشی در حد کارشناسی
- ج- احراز آمادگی برای ادامه تحصیل و تحقیق در مقاطع و مراحل بالاتر در رشته فیزیک
- د- ایفای نقش در احراز و انتقال تکنولوژی نوین

طول دوره

طول دوره کارشناسی پیوسته آموزش فیزیک چهار سال است که با نظام آموزشی واحدی در هشت نیمسال تحصیلی قابل اجرا خواهد بود. هر نیمسال تحصیلی شامل ۱۶ هفته آموزشی است. برای هر واحد درسی نظری ۱۶ ساعت، برای هر واحد درسی عملی ۳۲ ساعت، برای هر واحد درسی کارگاهی ۴۸ ساعت و برای هر واحد کارورزی ۶۴ ساعت منظور شده است. همچنین ساعت درس کارنمای معلمی (پروژه) به تشخیص استاد راهنما خواهد بود.

واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش فیزیک ۱۵۰ واحد است. از این تعداد ۲۷ واحد دروس عمومی، ۱۹ واحد دروس تعلیم و تربیت اسلامی، ۱۸ واحد دروس تربیتی و ۸۶ واحد دروس تخصصی می‌باشد.

جدول ۱- تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش فیزیک

نوع درس	تعداد واحد
عمومی	۸ واحد مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
	۱۶ واحد معارف اسلامی
	۳ واحد ویژه دانشگاه فرهنگیان
تعلیم و تربیت اسلامی	
۱۹ واحد	
تربیتی	
۱۸ واحد	
تخصصی	
۸۶ واحد	
اختیاری	
اضافه بر سقف واحد	
۱۵۰ واحد جمع	

فصل دوم

جداول دروس

جداول دروس دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش فیزیک مشتمل بر جداول دروس عمومی، دروس معارف اسلامی، دروس عمومی ویژه دانشگاه فرهنگیان، دروس تعلیم و تربیت اسلامی، دروس تربیتی و دروس تخصصی به شرح ذیل می‌باشد.

جدول ۲- دروس عمومی مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش فیزیک

نوع شایستگی	کد درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت						پیش نیاز
				نظری	عملی	کارگاهی	کارورزی	پروژه	کل	
عمومی		زبان فارسی	۳*	۴۸	-				۴۸	
		زبان انگلیسی	۳	۴۸	-				۴۸	
		تربیت بدنی ۱	۱	-	۳۲				۳۲	
		تربیت بدنی ۲	۱	-	۳۲				۳۲	
جمع			۸	۹۶	۶۴				۱۶۰	

جدول ۳- دروس معارف اسلامی عمومی دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش فیزیک

نوع شایستگی	کد درس	گرایش	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت						توضیحات (تعداد ۱۴+۲ واحد الزامی)
					نظری	عملی	کارگاهی	کارورزی	پروژه	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	۲	۳۲	-				۳۲	

* در دانشگاه فرهنگیان این درس به صورت تفکیکی ۱+۲ ارائه می‌شود و یک واحد آن به درس «نگارش خلاق» اختصاص می‌یابد.

								مفاهیم)		
	۳۲				–	۳۲	۲	آیین زندگی (اخلاق کاربرد)		
	۳۲				–	۳۲	۲	عرفان عملی اسلامی		
	۳۲				–	۳۲	۲	انقلاب اسلامی ایران		
انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد	۳۲				–	۳۲	۲	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	انقلاب اسلامی	
	۳۲				–	۳۲	۲	اندیشه سیاسی امام خمینی (ره)		
انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد	۳۲				–	۳۲	۲	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	تاریخ و تمدن اسلامی	
	۳۲				–	۳۲	۲	تاریخ امامت		
انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد	۳۲				–	۳۲	۲	تفسیر موضوعی قرآن	آشنایی با منابع اسلامی	
	۳۲				–	۳۲	۲	تفسیر موضوعی نهج البلاغه		
الزامی	۳۲				–	۳۲	۲	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران ^۱		
الزامی	۳۲				–	۳۲	۲	دانش خانواده و جمعیت ^۲		
	۲۵۶				–	۲۵۶	۱۶	جمع		

^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 برنامه‌ها و اجرای این درس در سطح دانشگاه‌ها گروه معارف اسلامی است.

جدول ۴- دروس عمومی ویژه دانشگاه فرهنگیان دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش فیزیک

پیش نیاز	ساعت						تعداد واحد	عنوان درس	کد درس	نوع شایستگی
	کل	پروژه	کارورزی	کارگاهی	عملی	نظری				
	۴۸				۳۲	۱۶	۲	سلامت/ بهداشت و صیانت از محیط زیست		عمومی
	-				-		۱**	نگارش خلاق		
	۳۲				۳۲		۱	نگارش علمی		
	۸۰				۶۴	۱۶	۳	جمع		

جدول ۵- دروس تعلیم و تربیت اسلامی دوره کارشناسی پیوسته آموزش فیزیک

پیش نیاز	ساعت						تعداد واحد	عنوان درس	کد درس	نوع شایستگی
	کل	پروژه	کارورزی	کارگاهی	عملی	نظری				
	۳۲					۳۲	۲	سیره تربیتی پیامبر و اهل بیت (ع) (باتوجه به مراحل و ساحت‌های تربیت)		تعلیم و تربیت اسلامی
	۴۸					۴۸	۳	نظام تربیتی اسلام (براساس قرآن و روایات پیامبر (ص) و اهل بیت (ع))		
	۴۸					۴۸	۳	فلسفه تربیت در ج.ا.ا.		
	۳۲					۳۲	۲	فلسفه تربیت رسمی و عمومی در ج.ا.ا.		
	۳۲					۳۲	۲	اسناد، قوانین و سازمان آموزش و پرورش در ج.ا.ا.		
	۴۸					۴۸	۳	اخلاق حرفه‌ای معلم (با تاکید بر حقوق و تکالیف اسلامی)		
	۳۲					۳۲	۲	تاریخ اندیشه و عمل تربیتی در اسلام و ایران		
	۳۲					۳۲	۲	نقش اجتماعی معلم از دیدگاه اسلام		
	۳۰۴					۳۰۴	۱۹	جمع		

** این واحد در جمع واحد دروس محاسبه نمی‌شود، زیرا در جمع واحد دروس عمومی (جدول ۲) محاسبه شده است.

جدول ۶- دروس تربیتی دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش فیزیک

نوع شایستگی	کد درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت						پیش نیاز
				نظری	عملی	کارگاهی	کارورزی	پروژه	کل	
علم تربیت PK		روانشناسی تربیتی	۲	۳۲	-	-	-	-	۳۲	
		جامعه شناسی تربیتی	۲	۳۲	-	-	-	-	۳۲	
		نظریه های یادگیری و آموزش	۲	۳۲	-	-	-	-	۳۲	
		اصول و روش های تدریس	۲	۱۶	۳۲	-	-	-	۴۸	
		اصول و روش های راهنمایی و مشاوره	۲	۱۶	۳۲	-	-	-	۴۸	
		ارزشیابی از یادگیری	۲	۱۶	۳۲	-	-	-	۴۸	
		کاربرد هنر در آموزش	۱	-	۳۲	-	-	-	۳۲	
		کاربرد زبان در تربیت	۱	-	۳۲	-	-	-	۳۲	
		مدیریت آموزشی	۲	۳۲	-	-	-	-	۳۲	
		آموزش و پرورش تطبیقی با تاکید بر دوره های تحصیلی	۲	۳۲	-	-	-	-	۳۲	
جمع			۱۸	۲۰۸	۱۶۰				۳۶۸	

جدول ۷- جدول دروس تخصصی دوره کارشناسی پیوسته آموزش فیزیک

نوع شایستگی	کد درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت						دروس پیش نیاز یا هم نیاز
				نظری	عملی	کارگاهی	کارورزی	پروژه	کل	
CK		ریاضی عمومی ۱	۲	۱۶	۳۲				۴۸	-
		ریاضی عمومی ۲	۲	۱۶	۳۲				۴۸	ریاضی عمومی ۱
		معادلات دیفرانسیل	۳	۳۲	۳۲				۴۸	ریاضی عمومی ۲
		مبانی فیزیک مکانیک	۳	۳۲	۳۲				۶۴	-
		مبانی فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	۳	۳۲	۳۲				۶۴	مبانی فیزیک مکانیک

آزمایشگاه فیزیک مکانیک	۱	۳۲				همزمان با مبانی فیزیک مکانیک	۳۲	
آزمایشگاه فیزیک الکتریسته و مغناطیس	۱	۳۲				آزمایشگاه فیزیک مکانیک	۳۲	
مبانی فیزیک حرارت و اپتیک	۳	۳۲	۳۲			فیزیک الکتریسته و مغناطیس	۶۴	
آزمایشگاه فیزیک حرارت و ترمودینامیک	۱	۳۲				آزمایشگاه فیزیک الکتریسته و مغناطیس	۳۲	
آزمایشگاه اپتیک	۱	۳۲				مبانی فیزیک حرارت و اپتیک	۳۲	
مبانی شیمی عمومی	۳	۴۸				-	۴۸	
مبانی فیزیک جدید	۳	۳۲	۳۲			مبانی فیزیک حرارت و اپتیک	۶۴	
مکانیک تحلیلی ۱	۳	۴۸				معادلات دیفرانسیل / مبانی فیزیک مکانیک	۴۸	
مکانیک تحلیلی ۲	۳	۴۸				مکانیک تحلیلی ۱	۴۸	
ترمودینامیک و مکانیک آماری	۳	۳۲	۳۲			مبانی فیزیک حرارت و اپتیک	۶۴	
روش های ریاضی در آموزش فیزیک	۳	۴۸				معادلات دیفرانسیل	۴۸	
الکترومغناطیس ۱	۳	۳۲	۳۲			روشهای ریاضی در آموزش فیزیک - مبانی فیزیک الکتریسته و مغناطیس	۶۴	
الکترومغناطیس ۲	۳	۳۲	۳۲			الکترومغناطیس ۱	۶۴	
فیزیک	۳	۳۲	۳۲			مبانی فیزیک	۶۴	

جدید/مکانیک تحلیلی ۱							کوانتومی ۱		
فیزیک کوانتومی ۱	۶۴				۳۲	۳۲	۳	فیزیک کوانتومی ۲	
	۳۲					۳۲	۲	زبان تخصصی	
مکانیک تحلیلی ۲	۳۲					۳۲	۲	فیزیک مکانیک و امواج (با تاکید بر مباحث دوره متوسطه)	
الکترومغناطیس ۲	۳۲					۳۲	۲	الکتریسیته و مغناطیس (با تاکید بر مباحث دوره متوسطه)	
ترمودینامیک و مکانیک آماری	۳۲					۳۲	۲	فیزیک حرارت و اپتیک (با تاکید بر مباحث دوره متوسطه)	
فیزیک کوانتومی ۱	۱۶					۱۶	۱	فیزیک و متافیزیک	
	۱۰۷۲				۲۵۶	۸۱۶	۵۹	جمع	
–	۱۶	–	–	–	–	۱۶	۱	فلسفه معلمی آموزش فیزیک	موضوعی- تربیتی PCK*
–	۴۸	–	–	–	۳۲	۱۶	۲	برنامه ریزی درسی آموزش فیزیک	
برنامه ریزی درسی آموزش فیزیک	۴۸	–	–	۴۸	–	–	۱	راہبرد های تدریس آموزش فیزیک	
برنامه ریزی درسی آموزش فیزیک	۳۲	–	–	–	۳۲	–	۱	طراحی آموزشی دروس آموزش فیزیک	
طراحی آموزشی آموزش فیزیک	۳۲	–	–	–	۳۲	–	۱	طراحی واحد یادگیری آموزش فیزیک	
–	۴۸	–	–	–	۳۲	۱۶	۲	آزمون های تحصیلی و	

								آزمون سازی آموزش فیزیک	
برنامه ریزی درسی آموزش فیزیک	۴۸	-	-	-	۳۲	۱۶	۲	تحلیل محتوای آموزش فیزیک	
مهارت‌های هفتگانه	۴۸	-	-	۴۸	-	-	۱	کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش فیزیک ۱	
-	۴۸	-	-	۴۸	-	-	۱	کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش فیزیک ۲	
-	۴۸	-	-	۴۸	-	-	۱	کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش فیزیک ۳	
-	۱۶	-	-	-	-	۱۶	۱	تجربه‌های خاص حرفه‌ای آموزش فیزیک	
	۴۸	-	-	۴۸	-	-	۱	پژوهش و توسعه حرفه‌ای ۱: پژوهش روایی	
	۴۸	-	-	۴۸	-	-	۱	پژوهش و توسعه حرفه‌ای ۲: اقدام پژوهی	
	۴۸	-	-	۴۸	-	-	۱	پژوهش و توسعه حرفه‌ای ۳: درس پژوهی	
روان‌شناسی تربیتی، اصول و روش‌های تدریس و پژوهش و توسعه حرفه‌ای ۱: پژوهش روایی	۱۲۸		۱۲۸				۲	کارورزی ۱	

کارورزی ۱	۱۲۸		۱۲۸				۲	کارورزی ۲	
کارورزی ۲ و طراحی آموزشی	۱۲۸		۱۲۸				۲	کارورزی ۳	
کارورزی ۳ و طراحی واحد یادگیری	۱۲۸		۱۲۸				۲	کارورزی ۴	
پژوهش و توسعه حرفه‌ای ۲: کنش پژوهی - پژوهش و توسعه حرفه - ای ۳: درس پژوهی	-	به تشخیص استاد راهنما					۲	کارنمای معلمی (پروژه)	
	۱۲۱۶	-	۵۱۲	۳۳۶	۱۶۰	۸۰	۲۷	جمع	
	۲۲۸۸	-	۵۱۲	۳۳۶	۴۱۶	۸۹۶	۸۶	جمع کل	

جدول ۸- دروس اختیاری دوره کارشناسی پیوسته آموزش فیزیک

پیش نیاز	ساعت						تعداد واحد	نام درس	کد درس	نوع شایستگی
	کل	پروژه	کارورزی	کارگاهی	عملی	نظری				
						۳۲	۲	آشنایی با فرهنگ و ارزش‌های دفاع مقدس ^۵		مهارتی
						۳۲	۲	مهارت‌های زندگی دانشجویی ^۶		
						۶۴	۴	جمع		

۵- به استناد ابلاغیه شماره ۲۱/۴۱۹۰۳ مورخ ۱۳۹۰/۰۳/۰۴ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، این درس به صورت اختیاری برای کلیه دوره‌های کاردانی و کارشناسی ارائه و برای رشته‌هایی که دروس اختیاری ندارند به عنوان مازاد بر سقف واحدهای درسی ارائه شود.

۶- به استناد ابلاغیه شماره ۲/۵۲۵۳۰ مورخ ۱۳۹۵/۰۳/۱۸ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، این درس به صورت اختیاری برای کلیه دوره‌های کاردانی و کارشناسی ارائه و برای رشته‌هایی که دروس اختیاری ندارند به عنوان مازاد بر سقف واحدهای درسی ارائه شود.