جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی ارشد
آموزش فیزیک

گروه هماهنگی تربیت معلم

مصوب پانصدوپنجاه‌وششمین جلسه شورای گسترش آموزش عالی
مورخ ۱۳۸۴/۵/۲۲

بسم‌الله‌الرحمن‌الرحیم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد آموزش فیزیک

گروه: هماهنگی تربیت معلم
رشته: آموزش فیزیک
دوره: کارشناسی ارشد

کمیته تخصصی:
گرایش:
کد رشته:

شورای گسترش آموزش عالی در پانصدوپنجاه‌وششمین جلسه مورخ ۱۳۸۴/۵/۲۲ براساس طرح دوره کارشناسی ارشد رشته آموزش فیزیک که توسط گروه هماهنگی تربیت معلم تهیه شده و به تأیید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده و مقرر می‌دارد:

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد آموزش فیزیک از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم‌الاجرا است.
الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری اداره می‌شوند.
ب : مؤسساتی که با اجازهٔ رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری و براساس قوانین تأسیس می‌شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی می‌باشند.
ج : مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می‌شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) این برنامه‌از تاریخ ۱۳۸۴/۵/۲۲ برای دانشجویانی که‌ازاین تاریخ به بعد وارد دانشگاه می‌شوند لازم‌الاجرا است.

ماده ۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آموزش فیزیک در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری ابلاغ می‌شود.

رأی صادره پانصدوپنجاه‌وششمین جلسه شورای گسترش آموزش عالی
مورخ ۱۳۸۴/۵/۲۲
درخصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد آموزش فیزیک

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد آموزش فیزیک که از طرف گروه هماهنگی تربیت معلم پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.
۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رأی صادره پانصدوپنجاه‌وششمین جلسه شورای گسترش آموزش عالی مورخ ۱۳۸۴/۵/۲۲ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد آموزش فیزیک صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر محمدمهدی زاهدی
وزیر علوم، تحقیقات و فنّاوری

رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمائید.

دکتر سعدان زکائی

دبیر شورای گسترش آموزش عالی

فصل اول

مشخصات کلی دوره

مقدمه

هماهنگی با تحولات دنیای در حال تغییر و دگرگونی، یکی از نگرانی‌های انسان روزگار ماست. در سراسر دنیا، اندیشمندان، سیاستمدارن، برنامه‌ریزان آموزشی و حتی پدران و مادران تلاش می‌کنند شیوه‌هایی بیابند که با استفاده از آن‌ها بتوان دانش‌آموزان امروز را برای زیستن در دنیای غیر قابل پیش‌بینی فردا آماده کرد.

در سال‌های اخیر در عرصه‌های گوناگون آموزش و پرورش در سطح جهانی، تغییرات و تحولات فراوانی به وقوع پیوسته است. در این میان شاید هیچ موضوع درسی به اندازه‌ی درس‌های حوزه‌ی علوم تجربی دچار تغییر نشده باشد. این تغییر تنها جنبه‌ی محتوایی آموزش علوم را در بر نمی‌گیرد، بلکه اهداف آموزش علوم، نحوه‌ی گزینش محتوا، روش‌های یاددهی – یادگیری و روشهای ارزشیابی را نیز شامل می‌شود.

آن چه در این سال‌ها توجه صاحب‌نظران را به خود معطوف داشته، این است که چگونه می‌توان دانش‌آموزان و دانشجویان را به گونه‌ای آموزش داد که توانایی روبه‌رویی با مشکلات جدیدی را که در آینده بروز خواهند کرد، داشته باشند و بتوانند به حل مسایل و مشکلات آتی بپردازند.

ضرورت و اهمیت

در حوزه علوم طبیعی، فیزیک به عنوان بنیادی‌ترین علم مطرح است و دامنه‌ی آن از کوچکترین ذرات نظیرلپتون‌ها و کوارک‌ها تا بزرگترین اجسام نظیر کهکشان‌ها و تمامی عالم را در بر می‌گیرد.همچنین تحول در این علم منجر به تحول در علوم دیگر مانند :پزشکی، فنی و مهندسی، زمین شناسی، زیست شناسی و ..... می‌شود و ارتقا کیفیت آموزش آن به طورمستقیم و غیر مستقیم تاثیر مثبتی درجهت افزایش منطق و دیدگاه هایی که تصمیم گیری در آن مبتنی بر پژوهش است خواهد داشت .

فیزیک قرن بیستم دستاوردهای بسیار داشته است و تمامی وجوه زندگی فردی و اجتماعی عمیقاً از اندیشه‌ها و مفاهیم و نتایج آن تاثیر پذیرفته است .ترانزیستور ،لیزر، انرژی اتمی، مسافرت های فضایی، میکروسکوپ الکترونی، پیل خورشیدی ،ریز تراشه‌ها و ... پاره‌ای از این دستاوردهاست . بدون شک این دستاوردها بی‌توجه به آموزش فیزیک در سطوح پایینی، میانی و پیشرفته امکان پذیر نبود. به همین دلیل است که رشته آموزش فیزیک سال هاست در دانشگاه های پیشرفته جهان تحت عنوان (Physics Education) راه اندازی شده است .

ضرورت ایجاد دوره‌های کارشناسی ارشد آموزش فیزیک به منظور **تربیت نیروی انسانی مورد نیاز در این حوزه**، بارها در کنفرانس های آموزش فیزیک و همچنین توسط کارشناسان و مسئولین تعلیم و تربیت و برنامه ریزان آموزش مورد تأکید قرار گرفته است . ولی به دلیل عدم امکانات اجرایی، نداشتن عزم جدی و کمبود استادان متخصص، تأسیس این دوره به تاخیر افتاده بود تا سرانجام با به اعلام نیاز و تاکید آموزش و پرورش مبنی بر تشکیل این دوره آموزش در سطح تحصیلات تکمیلی، برنامه آموزش دوره کارشناسی ارشد آموزش فیزیک به کمک جمعی از متخصصان فیزیک و علوم تربیتی و مطالعه و جمع آوری اطلاعات از دوره های مشابه در دانشگاه‌های بزرگ جهان و بررسی ضرورت‌ها، این برنامه تدوین و طراحی شد . در رشته آموزش فیزیک که یک رویکرد میان رشته ای است هسته مرکزی نظام رشته را یک مسأله تشکیل می دهد که با توجه به حوزه‌های گسترش آن شاخه‌های گوناگون دانش در سطوح مختلف خود پیرامون آن گرد می‌آیند. هدف اصلی از این کار نهایتاً توضیح ،تبیین و حل تمام یا بخشی از آن مسأله است .دانش‌آموختگان این رشته از توانایی هایی برخوردارند که بی شک باجمع جبری توانایی فارغ التحصیلان رشته های شکل دهنده آن قابل مقایسه نیست .

۱- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته آموزش فیزیک یکی از دوره‌های آموزشی و پژوهشی در سطح تحصیلات تکمیلی از نظام آموزش عالی است که بعد از دوره کارشناسی آغاز و به اعطای مدرک رسمی دانشگاهی در کارشناسی ارشد در رشته آموزش فیزیک می‌انجامد و از نظر اجرایی تابع ضوابط مقررات و آیین نامه‌های مصوب شورای عالی گسترش آموزش عالی است .

هدف از ایجاد این دوره عبارت است از:

۱. تربیت مدرس آموزش فیزیک برای مراکز تربیت معلم، دوره‌های ضمن خدمت کوتاه‌مدت، مدارس و ....

۲. تربیت نیروی متخصص برنامه ریزی در حوزه‌ی درسی فیزیک

۳. تربیت نیروی متخصص در تولید مواد آموزشی مانند کتاب معلم ، کتاب کار،تهیه نرم افزار و .....

٤. تعلیم و تربیت نیروی متخصص جهت ترویج و توسعه شیوه‌های صحیح یاددهی- یادگیری فیزیک در جامعه

۵. تربیت ناظر آموزشی در درس فیزیک برای مناطق آموزشی و مدارس کشور (physics supervisor)

۷. تربیت پژوهشگر آموزش فیزیک در سطح کشور

۲- صلاحیت و توانایی‌ها

فارغ‌التحصیلان پس از پایان این دوره قادر خواهند بود :

۱- به عنوان یک آموزشگر فیزیک و برنامه‌ریز در مؤسسه‌ها و مراکز وابسته به آموزش و پرورش فعالیت کنند.

۲- یافته‌های نوین علمی و آموزشی ، فناوری اطلاعات و استفاده‌ی از آن را در امر آموزش، پژوهش و برنامه‌ریزی درسی تحقق بخشند.

۳- به عنوان مشاور و راهنمای آموزش فیزیک برای راهنمایی و نظارت ، سازمان‌دهی و جهت‌دهی به کار معلمان فیزیک در مدارس فعالیت کنند.

۴- پروژه‌های پژوهشی در زمینه‌های گوناگون آموزش فیزیک را به اجرا در آورند.

۳- طول دوره و شکل آن

طول دوره‌ی کارشناسی ارشد آموزش فیزیک، حداقل و حداکثر مجاز تعداد واحدها در هر ترم و سایر مقررات این برنامه مطابق آئین‌نامه‌ی آموزش دوره‌ی کارشناسی ارشد مصوب شورای‌عالی برنامه‌ریزی است. تعداد کل واحدهای دوره‌ی کارشناسی ارشد آموزش فیزیک ناپیوسته ۳۲ واحد است.مدت تدریس هر واحد نظری ۱ ساعت، عملی ۲ ساعت، کارگاهی و آزمایشگاهی ۳ ساعت در هفته است.

٤ – تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای لازم برای گذرانیدن دوره‌ی کارشناسی ارشد ناپیوسته آموزش فیزیک به شرح زیر تعیین می‌شود:

الف – دروس الزامی ۹ واحد از جدول شماره‌ی ۱ به شرحی که خواهد آمد.

ب- دروس تخصصی ۱۷ واحد از جدول شماره‌ی ۲ به شرحی که خواهد آمد.

پ – دروس اختیاری ٦ واحد از جدول شماره‌ی ۳ به شرحی که خواهد آمد.

۵- شرایط کلی پذیرش داوطلبان

الف – دارا بودن مدرک کارشناسی فیزیک در یکی از شاخه‌های مختلف محض و کاربردی یا دبیری یا داشتن مدرک کارشناسی در یکی از رشته‌های علوم پایه یا فنی – مهندسی.

ب- موفقیت در آزمون ورودی

مواد امتحانی آزمون ورودی کارشناسی ارشد آموزش فیزیک عبارت‌اند از:

۱- مکانیک (شامل فیزیک پایه ۱، مکانیک تحلیلی ۱ و ۲)

۲ – الکترو مغناطیس (شامل فیزیک پایه ۲، الکترو مغناطیس ۱ و ۲)

۳ – مکانیک کوانتومی (شامل فیزیک جدید و مکانیک کوانتومی ۱ و ۲)

٤ – اصول و مبانی برنامه‌ریزی درسی

۵ – زبان تخصصی

٦- روانشناسی تربیتی

۷- کلیات روش و فنون تدریس

۸- آموزش فیزیک

تبصره: متقاضیان رشته‌ی آموزش فیزیک باید در فرم انتخاب رشته خود حتماً یکی از پنج اولویت اول خود را آموزش فیزیک انتخاب کنند.

٦ – دروس پیش‌نیاز

پذیرفته شدگان در آزمون ورودی، اگر از لحاظ درسی کمبودی داشته باشند و یا حد نصاب تعیین شده در امتحان ورودی دوره را کسب نکرده باشند، این کمبود را به صورت پیش‌نیاز، جبران خواهند کرد.

تبصره: دانشجویانی که موظف می‌شوند دروس جبرانی را بگذرانند به ازای هر ۱۲ واحد از دروس جبرانی یک نیمسال تحصیلی به طول دوره‌ی آنها افزوده می شود.

جدول شماره‌ی ۱ – دروس الزامی دوره‌ی کارشناسی ارشد ناپیوسته‌ی آموزش فیزیک

شماره درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش‌نیاز یا هم نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱۰۰۱	مکانیک کوانتومی پیشرفته	۳	٤٨	---	٦٤	---
۱۰۰۲	الکترودینامیک	۳	٤٨	---	٤٨	---
۱۰۰۳	مکانیک آماری پیشرفته*	۳	٤٨	---	٤٨	مکانیک آماری
۱۰۰٤	مکانیک کلاسیک*	۳	٤٨	-	٤٨	-
	جمع	۹				

*- دانشجویان ملزم‌اند از بین دو درس ۱۰۰۳ و ۱۰۰۴ تنها یکی را انتخاب نمایند.

جدول شماره‌ی ۲ – دروس اختصاصی دوره‌ی کارشناسی ارشد آموزش فیزیک

شماره درس	نام درس	تعدادواحد	ساعت			پیش‌نیاز یا هم نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۹۰۰۱	آموزش فیزیک ، درک مفهومی	۳	۳۲	۳۲	٦٤	
۹۰۰۲	روش تحقیق (۱)	۲	۳۲	--	۳۲	
۹۰۰۳	آموزش فیزیک به روش کندوکاو(۱)	۲	١٦	۳۲	٤٨	پ ۹۰۰۲ و ۹۰۰۱
۹۰۰٤	آموزش فیزیک به روش کندوکاو(۲)	۲	١٦	۳۲	٤٨	پ۹۰۰۳
۹۰۰٥	اصول و مبانی برنامه‌ی درسی فیزیک	۲	١٦	۳۲	٤٨	
۹۰۰٦	تحقیق و سمینار	۲				
۹۰۰۷	پایان‌نامه *	٤				
	جمع	۱۷				

* بدیهی است که سمینار و پایان‌نامه هر دو باید در زمینه‌ی آموزش فیزیک باشند.

جدول شماره‌ی ۳ – دروس اختیاری* دوره‌ی کارشناسی ارشد آموزش فیزیک

شماره درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش‌نیاز یا هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۸۰۰۱	کاربرد روان شناسی در آموزش فیزیک	۲	۳۲	---	۳۲	پ۹۰۰۱
۸۰۰۲	مباحث ویژه در آموزش فیزیک	۲	۱۶	۳۲	۴۸	پ ۹۰۰۱
۸۰۰۳	فیزیک محاسباتی	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۸۰۰۴	آزمایشگاه پیشرفته‌ی‌فیزیک	۲	---	۹۶	۹۶	
۸۰۰۵	روش تحقیق (۲)	۲	۳۲	---	۳۲	پ ۹۰۰۲
۸۰۰۶	فناوری اطلاعات و آموزش فیزیک	۲	۱۶	۳۲	۴۸	---
۸۰۰۷	تاریخ علم فیزیک	۲	۲۴	۱۶	۴۰	-
۸۰۰۸	فلسفه‌ی علم	۲	۳۲	-	۳۲	
۸۰۰۹	نظارت و راهنمایی آموزشی	۲	۳۲	-	۳۲	
**						
	جمع					

*دانشجویان موظف‌اند دروسی به ارزش ۶ واحد از دروس این جدول انتخاب کرده و با موفقیت بگذرانند.

**جدول دروس انتخابی بسته نیست. دانشگاه‌ها می‌توانند دروسی را که لازم می‌دانند پس از تصویب شورای آموزشی دانشگاه یا کمیته تحصیلات تکمیلی به گروه هماهنگی برنامه‌ریزی تربیت معلم پیشنهاد و در صورت تأیید گروه به مجموعه‌ی این دروس بیفزایند.

فصل دوم

تعداد واحدها و عناوین درسی

بخش اول : دروس الزامی

مکانیک کوانتومی پیشرفته

شماره درس: ۱۰۰۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز : ندارد

همنیاز : ندارد

اهداف درس

تعمیم و گسترش مفاهیم فیزیک کوانتومی دوره‌ی کارشناسی فیزیک به منظور افزایش توانایی‌های دانشجویان در حوزه‌ی فیزیک نوین.

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

مفاهیم بنیادی- معادله شرودینگر و کاربردهای‌آن – نظریه تبدیل – انتگرال های مسیر فاینمن و انتشارگر و کاربردهای آن – اندازه حرکت زاویه‌ای - تقارن در مکانیک کوانتومی- مشکلات نظری مکانیک کوانتومی- روش های تقریبی – ذرات یکسان

مأخذ درس:

1. Modern Quantum Mechanics	By: J.J. Sakurai
2. Quantum Mechanics	By: E. Merzbacher
3. Quantum Mechanics	By: A.S. Davydov
4. Intermediate Quantum Mechanics	By: H.A.Bethe & R.W. Jackiw
5. Quantum Mechanics	By: W.Greiner
6. Lectures in Quantum Mechanics	By: G. Baym
7. Quantum Mechanics	By: A. Messiah
8. Quantum Mechanics	By: Balentine

الکترودینامیک

شماره درس: ۱۰۰۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

همنیاز: ندارد

اهداف درس :

در دوره کارشناسی فیزیک ،مباحث الکتریسیته و مغناطیس به صورت مقدماتی مطرح می شود .

در این درس ،دانشجویان با مباحث الکترومغناطیس در سطوح بالاتر و با استفاده از ریاضیات پیشرفته آشنا می شوند.

سر فصل درس (٤٨ ساعت):

معادلات ماکسول – قوانین بقا – فرمولبندی نسبیتی الکترودینامیک – مسائل مرزی – امواج الکترومغناطیسی – سیستم های تابشی ساده – پراکندگی – پراش

ماخذ درس:

1. Classical Electrodynamics By: J.D. Jackson
2. Classical Electrodynamics Radiation By: J.B. Marion

مکانیک آماری پیشرفته

شماره درس: ۱۰۰۳

تعداد واحد :۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مکانیک آماری

همنیاز: ندارد

اهداف درس :

مکانیک آماری پیشرفته در ادامه‌ی درس مکانیک آماری دوره‌ی کارشناسی فیزیک است که با تعمیم آن مفاهیم،در پی بررسی جامع‌تر دنیای میکروسکوپی از دیدگاه علم مکانیک آماری و حساب احتمالات می باشد.

سر فصل درس (٤٨ ساعت):

مروری بر آمار و احتمالات – مروری بر اصول ترمودینامیک – نظریه جنبشی – مکانیک آماری در حال تعادل (کلاسیکی و کوانتومی) شامل هنگردها (انسامبلها) و مدلهای حل شدنی از قبیل گاز کامل ومدل آیزینگ – پدیده‌های بحرانی و افت و خیزهای تعادلی*.

ماخذ درس:

1. Statistical Mechanics	By: Pathria
2. Statistical Physics	By: Huang
3. Statistical Mechanics	By: Reif
4. Statistical Mechanics	By: Ma
5. Statistical Physics	By: Landau & Lifshitz

*: قسمت ستاره دار به اختیار مدرس است.

مکانیک کلاسیک

شماره درس: ۱۰۰۴

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ندارد

هدف:

در دوره‌ی کارشناسی فیزیک ، دانشجویان با مباحث مکانیک کلاسیک به صورت مقدماتی آشنا می‌شوند. دراین درس، این مباحث در سطوح بالاتر و با استفاده از ریاضیات پیشرفته ارائه می‌شود.

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

مختصری از اصول اولیه ، اصول واریاسون و معادلات لاگرانژی، نیروی مرکزی دو جسمی، سینماتیک جسم صلب، معادلات حرکت جسم صلب،نوسانات کوچک ، معادلات هامیلتونی حرکت،تبدیلات کاتونیک.

مأخذ درس:

Classical Mechanics(sccond ed.)

By: H.Goldestein

بخش دوم: دروس گرایشی

آموزش فیزیک ، درک مفهومی

شماره درس: ۹۰۰۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری – عملی (۲ و ۱)

پیش‌نیاز: ندارد

اهداف درس:

- آشنا کردن دانشجویان با چشم اندازهای تازه در روش‌های آموزش فیزیک
- آشنایی با الگوهای مؤثر در گسترش و درک مفاهیم فیزیک با تأکید بر راهبردهای آموزشی مرتبط با آن
- بررسی مطالعات جاری جهانی در زمینه‌ی آموزش فیزیک و ارائه پیشنهادهایی برای گسترش آن‌ها
- نقش فناوری در آموزش فیزیک

سرفصل (٦٤ساعت):

۱ – بررسی وضعیت فعلی آموزش علوم (با تاکید بر فیزیک) و توصیه‌هایی برای ساختن آینده به شکلی بهتر.

۲- ارائه‌ی انواع الگوها(پردازش اطلاعات، رفتاری، تعامل اجتماعی و فردی) و نظریه‌های آموزشی‌ای که مناسب‌ترین روش‌ها را برای تدریس پیشنهاد می‌کنند.

۳- آموزش مفهومی و چگونگی سنجش آن؛ در این مبحث نحوه‌ی سنجش میزان درک مفاهیم فیزیکی توسط دانش‌آموزان ارائه می‌شود.

٤- نقش فناوری جدید در آموزش فیزیک.

٥- شناسایی و به کارگیری امکانات محیطی در آموزش فیزیک.

٦ – بررسی و به کارگیری تحقیقات در زمینه‌ی آموزش فیزیک بر اساس مطالعات جاری و ارایه‌ی روش‌های تازه‌تر. این بخش مهم‌ترین بخش این درس است.

واحد عملی:

طراحی و تولید یک نمونه واحد یادگیری بر اساس بحث‌های انجام شده و ارائه و ارزیابی آن.

ماخذ درس:

- جزوه‌ی پروفسور زولمان و مراجع پیوست ۱.

روش های تحقیق (۱)

شماره درس: ۹۰۰۲

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

اهداف درس:

۱- آشنایی دانشجویان با انواع پژوهش های کمی و کیفی و شناسایی مراحل اجرای یک تحقیق علمی

۲- کسب توانایی تجزیه و تحلیل علمی مندرج در منابع و نشریه های علمی.

سر فصل (۳۲ ساعت):

علم و روش علمی، هدف های علم، نظریه، ماهیت روش علمی و ویژگی های آن، انواع روش‌های تحقیق، مراحل پژوهش علمی، انتخاب موضوع با بیان مساله، تدوین فرضیه مفاهیم، سازه‌ها و تعاریف متغیرها، تشخیص و نام گذاری متغیرها، چگونگی کنترل و اندازه گیری متغیرها، شیوه‌های گردآوری داده‌ها ، پردازش‌داده‌ها، تحلیل داده ها، نتیجه‌گیری و تدوین گزارش، اعتبار پژوهش درونی و برونی طرح تحقیق تاریخی، توصیفی و آزمایشی.

فعالیت:

طراحی یک فعالیت یادگیری مبتنی بر فرایند پژوهش علمی

آموزش فیزیک به روش کند و کاو (۱)

شماره درس: ۹۰۰۳

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و عملی (۱ و ۱)

پیش‌نیاز: ۹۰۰۱ و ۹۰۰۲

اهداف درس:

۱- فراهم کردن زمینه‌ای برای درک مفاهیم بنیادی فیزیک در فرایندی فعال

۲- تشخیص و تحلیل مشکلات دانش آموزان در یادگیری درس فیزیک بر اساس بازخورد کلاس

۳- ارائه‌ی برنامه‌ی آموزشی متناسب بر اساس این بازخورد

٤- فراهم کردن زمینه‌ای جهت بهره‌گیری از انواع فعالیت‌های ذهنی – عملی به منظور بازتولید دانش فیزیک

۵- توانمند کردن معلمان در استفاده از روش‌های مختلف ارزش‌یابی و سنجش دانش و مهارت دانش آموزان

سرفصل (٤٨ ساعت)*:

- در مبحث **خواص (ویژگی‌های) ماده** چند ویژگی اساسی ماده بررسی می‌شود و مفاهیم جرم، حجم و چگالی بسط داده شده و از آن‌ها برای تبیین پدیده‌های فیزیکی ساده استفاده می‌شود. این بررسی برای ویژگی محول‌ها نیز استفاده می‌شود. هدف از این

مبحث گسترش مهارت‌های علمی از قبیل استدلال قیاسی(propertional reasoning) استدلال بر اساس همانند سازی (reasoning by analogy) و کنترل متغیرهاست.

- در مبحث **گرما و حرارت** رفتار اجسام به هنگام گرم شدن و سرد شدن بررسی می‌شود. بر اساس آزمایشات متعدد و مشاهدات، مفاهیم گرما و حرارت بسط داده می‌شود و ویژگی‌های گرمایی ماده، مورد بررسی قرار می‌گیرد. هم چنین با استفاده از استدلال قیاسی و استدلال بر اساس همانند سازی، پدیده‌های گرمایی مورد مطالعه قرارمی‌گیرند و در نهایت به بررسی پاره‌ای از کاربردهای گرما در زندگی روزمره پرداخته می‌شود.
- در مبحث **نور و رنگ** نحوه‌ی تشکیل سایه‌ها و تصاویر با ارائه آزمایشاتی بدیع، بررسی می‌شود. هم‌چنین آزمایش‌هایی بر اساس طیف‌های نوری و رنگ‌های نقاشی ارائه می‌شود و بر اساس آن‌ها یک مدل ذهنی برای توجیه مشاهدات و پیشگویی وضعیت‌هایی که تا کنون مشاهده نشده‌اند ارائه شده و بسط داده می‌شود.
- در مبحث **آهنرباها** نوع خاصی از برهم کنش‌های فیزیکی بررسی می‌شود و بر اساس آزمایشات متعدد و مشاهدات، مدل ساده‌ای که قادر به توجیه رفتار آهنرباها و مواد مغناطیسی باشد معرفی شده و گسترش می‌یابد. هم چنین در این بخش زمین به عنوان یک آهنربا بررسی می‌شود.
- در مبحث **نجوم دیداری(۱)** (خورشید،ماه، ستارگان) حرکت این اجسام در آسمان بررسی می‌شود و روش‌هایی عملی برای تعیین موضوع و راستای حرکت اجسام نجومی در گذشته، حال و آینده ارائه می‌شود. نحوه‌ی ساخت ساعت‌های نجومی و تقویم‌ها نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد. این مبحث در نجوم دیداری ۲ ادامه می‌یابد.

واحد عملی

طراحی ، تولید و ارزش‌یابی یک واحد یادگیری درس فیزیک در یکی از موضوعات مرتبط با سرفصل درس «آموزش فیزیک به روش کندوکاو۱» به گونه‌ای که الزامات زیر را نیز در برداشته باشد.

۱- توجه به فعال سازی در فرایند یاددهی – یادگیری

۲- توجه به، به کارگیری فناوری‌های نوین در آموزش

۳- توجه به تفاوت‌های فردی در یادگیری و فعالیت‌های گروهی و مشارکتی

٤- توجه به نکات ایمنی

ماخذ درس:

Physics by Inquiry (Volume I), L.C. McDermott, John Wiley and Sons, N.Y. 1996

* این مرجع یک کتاب راهنما نیز دارد که در اختیار مدرسان قرار می‌گیرد. اهداف کتاب راهنما به قرار زیرند:

- سودمند بودن برای گروه‌های دانشجویی به مؤثرترین شکل ممکن.

- توضیح و تبیین لوازمی که برای توصیف و ارائه متن کتاب مورد نیاز است.

- بیان هدف آزمایش‌ها و تمرین‌های غیر متعارف و نحوه‌ی کمک به دانشجویان برای رفع مشکلات مورد انتظار.

* در کلیه‌ی بخش‌ها مدرس می‌تواند بر اساس راهبردهای آموزشی مرجع معرفی شده، مباحث و آزمایش‌های بیش‌تری را تدارک ببیند و دانشجو باید در پیشنهاد، طراحی،تولید و اجرای این آزمایش‌ها مشارکت داشته و اجرای خود و دیگران را ارزش‌یابی کند و بخشی از نمره‌ی عملی دانشجو بر اساس این ارزشیابی تعیین می‌شود.

آموزش فیزیک به روش کند و کاو(۲)

شماره درس: ۹۰۰٤

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری – عملی (۱ و ۱)

پیش‌نیاز: ۹۰۰۳

اهداف درس :

۱- فراهم کردن زمینه‌ای برای درک مفاهیم بنیادی فیزیک در فرایندی فعال

۲- تشخیص و تحلیل مشکلات دانش آموزان در یادگیری درس فیزیک بر اساس بازخورد کلاس

۳- ارائه‌ی برنامه‌ی آموزشی متناسب بر اساس این بازخورد

٤- فراهم کردن زمینه‌ای جهت بهره‌گیری از انواع فعالیت‌های ذهنی – عملی به منظور بازتولید دانش فیزیک

۵- توانایی استفاده از روش‌های مختلف ارزش‌یابی و سنجش دانش و مهارت دانش آموزان

سر فصل (٤۸ ساعت)*:

- در مبحث **مدارهای الکتریکی** رفتار مدارهای الکتریکی که شامل باتری‌ها، لامپ‌ها، مقاومت‌ها و سیم می‌شود مورد بررسی قرار می‌گیرند. بر اساس مشاهدات، یک مدل علمی که بتواند برای پیشگویی و توصیف رفتار مدارهای مقاومتی ساده مورد استفاده قرار گیرد، ارائه می‌شود.

- در مبحث **آهنربای الکتریکی** با ارائه آزمایش‌هایی مطالعه‌ی بر هم کنش‌های مغناطیسی که با مبحث **آهنرباها** در جلد اول آغاز شد بسط داده شده و به بررسی میدان‌های مغناطیسی حاصل از یک سیم حامل جریان پرداخته می‌شود. از این یافته‌ها برای طراحی یک آمپرسنج و موتور الکتریکی استفاده می‌شود.
- در مبحث **حرکت شناسی** چگونگی حرکت یک بعدی با استفاده از آزمایشاتی بررسی می‌شود و مفاهیم دقیق مکان، جا به جایی، سرعت و شتاب به بحث گذاشته می‌شود که چگونه نمایش‌های نموداری می‌توانند در پیشگویی حرکت یک جسم واقعی به کار گرفته شوند.
- در مبحث **نور و اپتیک** بر اساس مشاهدات آزمایشگاهی یک مدل ذهنی برای اپتیک هندسی ارائه می‌شود. از این مدل برای پیشگویی و توصیف پدیده‌های ساده استفاده می‌شود و از یافته‌های آن برای تعمیم نحوه‌ی تشکیل تصاویر در آینه‌ها، عدسی‌ها و سایر ابزار نجومی استفاده می‌شود.
- مبحث **نجوم دیداری(۲)** در ادامه‌ی نجوم دیداری(۱) است که در آن مدل‌هایی برای پیشگویی و توضیح تغییرات روزانه و ماهانه خورشید، ماه و ستارگان ارائه شد. در این مبحث مدل‌هایی برای تغییرات فصلی زمین و حرکت ستارگان در منظومه‌ی شمسی (مدل زمین مرکزی و مدل خورشید مرکزی) ارائه می‌شود.

واحد عملی

طراحی،تولید و ارزش‌یابی یک واحد یادگیری درس فیزیک در یکی از موضوعات مرتبط با سرفصل درس «آموزش فیزیک به روش کند و کاو(۲)» به گونه‌ای که الزامات زیر را نیز در برداشته باشد.

۱- توجه به فعال سازی فرایند یاددهی – یادگیری

۲- توجه به،کارگیری فناوری‌های نوین در آموزش

۳- توجه به تفاوت‌های فردی در یادگیری و فعالیت‌های گروهی و مشارکتی

٤- توجه به نکات ایمنی

ماخذ درس:

Physics by Inquiry (Volume II), L.C. McDermott, John Wiley and Sons, N.Y. 1996

* در کلیه‌ی بخش‌ها مدرس می‌تواند بر اساس راهبردهای آموزش مرجع معرفی شده، مباحث و آزمایش‌های بیش‌تری را تدارک ببیند و دانشجو باید در پیشنهاد، طراحی،تولید و اجرای این آزمایش‌ها مشارکت داشته و اجرای خود و دیگران را ارزش‌یابی کند و بخشی از نمره‌ی عملی دانشجو بر اساس این ارزشیابی تعیین می‌شود.

اصول و مبانی برنامه‌ی درسی فیزیک

شماره درس: ۹۰۰۵

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری – عملی (۱ و ۱)

پیش نیاز : ندارد

اهداف درس:

- آشنایی با سیر تحولات آموزش فیزیک
- آشنایی اجمالی با دیدگاه‌های مختلف برنامه‌ی درسی فیزیک
- توانایی بررسی علل تغییر کمی و کیفی برنامه‌های درسی فیزیک
- آشنایی با اصول،روش‌ها و مهارت‌های مورد نظر در برنامه‌ی درسی فیزیک
- آشنایی با فرایند طراحی، تولید ، اجرا و ارزش‌یابی برنامه‌ی درسی فیزیک برای دوره‌های مختلف تحصیلی

سرفصل درس(٤٨ ساعت):

- بررسی اجمالی اصول، مفاهیم و نظریه‌های مختلف برنامه‌ی درسی
- بررسی تغییرات برنامه‌ی درسی فیزیک در نظام‌های آموزشی
- آینده‌نگری در برنامه‌ی درسی
- ویژگی‌های یک برنامه‌ی درسی پویا
- منابع و اطلاعات مورد نیاز در طراحی برنامه‌های درسی
- عوامل موثر در طراحی برنامه‌های درسی
- بررسی علل تغییر کمی و کیفی برنامه‌های درسی
- چگونگی به کارگیری اصول و نظریه‌ها در طراحی برنامه‌ی درسی
- ارزش‌یابی برنامه‌ی درسی
- ارزش‌یابی از آموزش فیزیک در بعضی از کشورهای جهان

واحد عملی

- بررسی برنامه‌های درسی فیزیک در دوره‌های مختلف
- طراحی، تولید و ارزش‌یابی یک برنامه‌ی درسی فیزیک

تحقیق و سمینار

شماره درس: ۹۰۰۶

تعداد واحد: ۲

نوع واحد:

پیش نیاز: گذراندن بیش از نیمی از دروس اختصاصی

اهداف درس:

- تقویت مهارت جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات به منظور پاسخ‌گویی به مسائل آموزشی حوزه‌ی فیزیک
- به کارگیری نتایج پژوهش و دستاوردهای علمی در پاسخ‌گویی به نیازها و ضرورت‌های حوزه‌ی آموزش فیزیک

سرفصل:

موضوع‌هایی برای تحقیق و ارائه انتخاب شود که مرتبط با آموزش فیزیک باشند و حتی‌الامکان به موارد زیر بپردازند؛

- برنامه‌ریزی درسی و تجربه‌ی اجرای آن در کشورهای مختلف
- آخرین دستاوردهای آموزش فیزیک
- روش‌ها و فنون تدریس
- طراحی و تولید مواد آموزشی
- طراحی و اجرای فعالیت‌های عملی – آزمایشگاهی
- بررسی و مسائل مشکلات یادگیری در حوزه‌ی آموزش فیزیک

تبصره: **توصیه می‌شود که دانشجویان از بین مسائل مرتبط با موضوعات فوق عنوانی را پیشنهاد داده و در خصوص چگونگی انجام مطالعه‌ی اولیه (منابع، روش تحقیق و ...) طرحی تهیه کنند و پس از تأیید استاد نسبت به انجام مطالعه‌ی نهایی اقدام ورزند. ارائه‌ی گزارش نهایی باید با حضور سایر دانشجویان و همراه با تشکیل جلسات متعدد نقد و بررسی صورت گیرد. هر دانشجو موظف است که حداقل یک سمینار ارائه نماید. پروژه می‌تواند به صورت فردی یا گروهی با هماهنگی استاد ذیربط تعریف شود. بهتر است که در انجام مطالعات از شیوه‌ی مطالعه‌ی مورد (Case study) استفاده شود.**

پایان نامه

شماره درس: ۹۰۰۷

تعداد واحد: ٤

نوع واحد:

پیش نیاز: تکمیل دروس اجباری دوره ی کارشناسی ارشد آموزش فیزیک و یا انتخاب دو درس از دروس اجباری باقیمانده به همراه پایان نامه

اهداف درس:

- توانایی به کارگیری نظری در انجام پژوهش
- به دست آوردن قابلیت پژوهش مستقل و تولید یک کار تحقیقاتی
- تهیه یک طرح تحقیقاتی مناسب با توجه به روش های مختلف تحقیق و انتخاب روش مناسب با موضوع تحقیق
- به دست آوردن قابلیت طرح مسئله تحقیقاتی، جمع آوری، کاهش و تحلیل داده ها
- به دست آوردن استقلال فکری و اعتماد به نفس در رابطه با تعبیر و تفسیر داده ها

سرفصل درس:

موضوع تحقیق می بایستی با توجه به نیازهای آموزش فیزیک و در جهت تعالی بخشیدن به فرآیند آموزش و یادگیری آن باشد. هم چنین موضوع پایان‌نامه باید به گونه‌ای انتخاب شوند که به حل مسائل نظری و عملی مبتلا به جامعه‌ی آموزش فیزیک کشور منجر شود.

بخش سوم : دروس اختیاری

کاربرد روان‌شناسی در آموزش فیزیک

شماره‌ی درس: ۸۰۰۱

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری

پیش‌نیاز: ۹۰۰۱

اهداف:

- آشنایی با رویکرد شناختی
- بررسی فرایندهای، توجه،ادارک، حافظه،تفکر وحل مسئله
- بررسی نحوه‌ی پردازش اطلاعات در کامپیوتر
- بررسی نحوه‌ی پردازش اطلاعات در ذهن و فرایندهای ذهنی
- بررسی چگونگی حل یک مسئله‌ی فیزیک از دیدگاه روان‌شناسی

سرفصل (۳۲ ساعت):

معرفی و بررسی چند مدل ذهنی، پدیدار شناسی و تکامل شهود، بررسی چند مدل تعقلی برای ابزارهای تعاملی (Interactive device)،تعقل کیفی در مورد فضا و زمان، نقش نحوه‌ی ارائه‌ی مسئله در فیزیک، چگونگی تعقل بشر در مورد یک سیستم ساده‌ی فیزیکی،فرضیات و ابهامات مدل‌های ذهنی مکانیستی، ماهیت تعقل.

ماخذ درس:

1. Mental Models, edited by Genter and A.L. Stevens (Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale NJ, 1983)

2. Problem solving and comprehension, A. Whimbey and J. Lochead (Lawrence Erlbaum Associates, Hillsadle NJ, 1991)

3. Toward a scientific practice of Science Education. Edited by M. Gardner, J.G.Greeno, F. Rief, A.H. Schoenfeld, A. disessa and E. stage (Hill Sadle NJ, 1990)

4. Psychology the science of mind and behavior, J.W. Santroen (W.MC. Brown 1991).

مباحث ویژه در آموزش فیزیک

شماره درس: ۸۰۰۲

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری – عملی (۱-۱)

پیش‌نیاز: ۹۰۰۱

اهداف درس:

هدف از این درس، معرفی پژوهش‌های بنیادی در یکی از مباحث روزآمد آموزش فیزیک و حتی‌الامکان، آزمودن آن‌ها در جمعیت‌های آزمایشی و ارائه نتایج آن است.

سرفصل (۴۸ ساعت):

ماخذ درس:

RL – PER 1: Resource letter on Physics Education Research, Lillian C. Mc Dermott and Edward F. Redish, American Association of Physics Teacher, 1999.*

* این ماخذ مرجعی جامع برای دروس سمینار و پروژه‌ی پایان نامه نیز است.

فیزیک محاسباتی

شماره درس: ۸۰۰۳

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و عملی (۱ و ۱)

پیش‌نیاز: ندارد

همنیاز: ندارد.

اهداف درس:

- آشنایی با تحلیل داده‌ها
- آشنایی با انواع محاسبات عددی
- آشنایی با برخی شبیه‌سازی‌ها
- توانایی انجام شبیه سازی، محاسبات عددی و تحلیل داده‌ها

سرفصل درس (۴۸ ساعت):

الف: تحلیل داده‌ها

۱- محاسبات آماری مقدماتی: میانگین، انحراف معیار آزمون x,t,z و ....

۲- بحث خطاها

۳- تقریب توابع : برازش – درون‌یابی

ب- محاسبات عددی مدلهای فیزیکی

۱- حل عددی معادلات دیفرانسیل کامل به روش رانژ- کوتا(Ronge – Kotta)

۲- روشهای انتگرال‌گیری عددی

۳- حل دستگاه‌های معادلات خطی و غیر خطی

ج- شبیه سازی

۱- روش مونت‌کارلو

۲- روش متروپولیس

د- معرفی بسته نرم‌افزاری که موارد بالا را در بر بگیرد.

واحد عملی

یک سوم درس را انجام پروژه تشکیل می‌دهد که می‌تواند یک پروژه مفصل یا چند پروژه مختصر باشد. نمونه‌ای از پروژه‌ها به شرح زیر می‌باشد:

۱- پراکندگی از پتانسیل مرکزی

۲- شبیه‌سازی مدل آیزینگ دو بعدی

۳- شبیه سازی دوبعدی گاز ایده‌آل با روش دینامیک مولکولی

٤ – شبیه‌سازی نوسان‌گر هماهنگ و ناهمانگ

۵- پیداکردن حالت پایه معادله شرودینگر برای پتانسیل دلخواه

٦–مقایسه نتایج استفاده از روشهای مختلف عددی برای حل معادلات دیفرانسیل در مدلهای فیزیکی

۷- تحلیل داده‌ها برای نتایج آزمایش مشخص

۸- شبیه‌سازی حرکت ذره باردار در میدانهای الکترومغناطیس

۹-...

ماخذ درس:

1. Computer Simulation Using Particules R.W. Hockney & J.W.Eastwood, 1988, I.O.P
2. Computer Simulation of Liquids. M.P. Allen & D.J. Tildesley, 1987, O.U.P.
3. Theoretical Physics on the PC. 1987, Springer – Verlag.
4. Computer Simulation Method in Theoretical Physics. D.W. Heeman, 1990, Springer – verlag.
5. Computational Physics. S. Koonin and D.C. Meredith, 1990, Addison – Wesley.

آزمایشگاه پیشرفته فیزیک

شماره درس: ۸۰۰٤

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : عملی

پیشنیاز: ندارد

همنیاز: ندارد

اهداف درس

- تقویت مهارت‌های مربوط به انجام فعالیت‌های آزمایشی
- آشنایی با آزمایش‌های پیشرفته فیزیک
- توسعه‌ی فرهنگ حضور ایمن در آزمایشگاه
- افزایش مهارت طراحی آزمایش

سر فصل درس (۹٦ ساعت)*:

آزمایش ۱ – اسپین رزنانس الکترون:مطالعه بستگی میدان مغناطیسی به بسامد تشدید، تعیین ضریب g .

آزمایش ۲- انرژی گاف نیمه هادی‌ها : اندازه‌گیری گاف نیمه‌هادی با استفاده از منحنی تغییرات مقاومت مخصوص نسبت به دما.

آزمایش ۳- اثر زیمن: اندازه‌گیری ممان مغناطیسی اتم نئون در یکی از حالتهای الکترونی و تعیین ضریب تفکیک g مربوط به این حالت با استفاده از اثر زیمان، محاسبه $\frac{e}{m}$ (با استفاده از لامپ کادمیم).

آزمایش ٤- اسپکترومتر جرمی: آشنایی با چگونگی کار اسپکترومتر جرمی و اندازه‌گیری جرم K^+ یا Ca^{++}

آزمایش ٥- تکنولوژی فیلمهای نازک: آشنایی با تکنیک خلاء و ساخت فیلم نازک به روش تبخیر.

آزمایش ٦- الکترون – شات نویز: مشاهده و اندازه‌گیری نوفه‌ای (نویزیک) دیود خلاء و محاسبه بار الکترون.

آزمایش ٧- آزماش آنالوگ کامپیوتر، تقویت‌کننده‌های عملیاتی، بررسی مدلهای مشتق‌گیر و انتگرال‌گیر، جمع‌کننده‌یها و حل معادلات دیفرانسیل درجه دوم.

آزمایش ٨- تخلیه نوری: برریس تکنیک تخلیه نوری و اندازه‌گیری میدان مغناطیسی زمین و تعیین ثابتهای زمانی تخلیه و تعیین رابطه بسامد تشدید با شدت میدان مغناطیسی توسط روش اسپکتروسکپی با فرکانس رادیویی.

آزمایش٩- اثر ترمویونیک: مطالعه تشعشع ترمویونیک الکترون از یک فلزگرم ، اندازه‌گیری تابع کار فلز و بررسی تجربی معادله ریچاردسون داشمن و لانگ میر و مطالعه اثر میدان مغناطیسی بر روی جریان و تعیین $\frac{e}{m}$

آزمایش ١٠- مدولاسیون با نور لیزر با استفاده از سلول الکترواپتیکی کر: اندازه‌گیری ضریب کر، بررسی خواص الکترواپتیکی منو نیتروبنزن و بدست‌آوردن ناحیه کار سلول.

آزمایش ١١- نوسانات جفت شده الکتریکی و مکانیکی: بررسی جفت شدگی، بدست‌آوردن مدلهای نوسانی متقارن و پادمتقارن و محاسبه پارامترهای معادله‌ی نوسان.

آزمایش ١٢- تخلیه الکتریکی در گازها: مطالعه و بررسی تخلیه الکتریکی در گازهای مختلف و بدست آوردن منحنی ولتاژ بر حسب شدت جریان در فشار پائین.

آزمایش ۱۳- اندازه‌گیری زمان بی قیدی در دی‌الکتریک‌ها: اندازه‌گیری ضریب دی الکتریک کریستالهای مایع و مطالعه تغییرات این ضریب با فرکانس و درجه حرارت، تعیین ثابت بی‌قیدی ممان دو قطبی دائمی این مایع و مطالعه تغییرات آن با درجه حرارت.

آزمایش ۱٤- تاثیر پارامغناطیسی و تعیین ممان موثر مغناطیسی یون دو ظرفیتی منگنز Mn^{++}:اندازه‌گیری تاثیرپذیری مغناطیسی محلول محتوی یونها و تعیین ممان موثر مغناطیسی آنها، مطالعه مغناطیس نشدن مایع در اثر ازدیاد غلظت یونهای مغناطیسی.

آزمایش ۱۵- ماکروویو: اندازه‌گیری فرکانس ماکروویو با استفاده از کاو آن رزنانس، اندازه‌گیری الگوهای تداخلی و مطالعه انعکاس براگ

آزمایش ۱٦- آزمایش اثر میدانی (فیلد ایشن) مشاهده سطوح کریستالی، بدست‌آوردن تابع کار فلز تنگستن.

*دوازده هفته آزمایشگاهی از لیست فوق یا معادل آن با توجه به امکانات موجود.

تبصره: قبل از انجام هر آزمایش دانشجویان به طور گروهی، ٤٥ دقیقه تا یک ساعت در مورد آن بحث می‌کنند تا در طول هر بحث، روش‌ها و نظرات گوناگون پیرامون آزمایش را جست و جو کرده و آزمایش‌هایی که برای دست‌یابی به هدف به ذهنشان می‌رسد را پیشنهاد و طراحی کنند. در این صورت روش‌های آزمایشی استاندارد را که برای هر تحقیق تدوین شده به راحتی می‌پذیرند.

روش تحقیق(۲)

شماره درس: ۸۰۰۵

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز:روش تحقیق (۱)

اهداف درس :

۱- آشنایی با روش‌های پژوهش کمی و کیفی در علوم رفتاری

۲- ایجاد توانایی در انجام پژوهش‌های کمی و کیفی در حوزه‌ی آموزش فیزیک

سر فصل درس (۳۲ ساعت):

آشنایی با کلیات روش تحقیق کیفی از جمله مطالعه موردی و قوم نگاری روش جمع آوری کاهش و تحویل داده‌ها، روش های مختلف مصاحبه و مشاهده میدانی و ...

فعالیت:

تهیه‌ی یک طرح پژوهشی در حوزه‌ی آموزش فیزیک

فناوری اطلاعات و آموزش فیزیک

شماره درس :۸۰۰۶

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و عملی (۱و۱)

پیش نیاز: ندارد

اهداف درس :

- تقویت مهارت مربوط به سواد رایانه ای پایه
- تقویت مهارتهای اطلاعاتی و گسترش سواد اطلاعاتی
- تقویت های مربوط به اجرای چند رسانه ای در کلاس درس
- گسترش د انش مربوط به الگوی یادگیری تعاملی و آموختن شیوه های انتقال این الگو به کلاس درس

سرفصل (٤٨ ساعت):

- فناوری اطلاعات ونقش آن در فرآیند یاددهی – یادگیری
- ساخت گرایی و طراحی و تولید چند رسانه ای در کلاس درس
- فناوری اطلاعات و تاثیر آن بر مدارس و کلاس های درس
- راهبردهای سنجش
- پرونده‌های الکترونیکی
- ملاک های انتخاب نرم افزارهای آموزشی مناسب
- محیط های یادگیری مجازی
- استانداردهای فناوری آموزشی در سطح بین المللی
- پژوهش های جاری در زمینه ساخت چندرسانه‌ای و یادگیری مشارکتی و پروژه محور
- مسایل و مشکلات کنونی در زمینه‌ی سواد اطلاعاتی
- طراحی صفحه های وب ساده با نرم افزارهایی مانند Front page و ....
- بروزرهای فیزیک (... , Webphys , Workbench)

تاریخ علم فیزیک

شماره‌ی درس: ۸۰۰۷

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری - عملی(۱/۵ و ۰/۵)

پیش نیاز: ندارد

هدف:

- آشنایی با تحولات علمی
- معرفی روش‌های علمی
- بررسی نظریه‌های موفق و ناموفق
- بررسی نگرش‌های تجربی و جزمی
- آشنایی با تمدن‌های مؤثر در پیشرفت علمی
- تأثیر علوم اسلامی بر تمدن غرب

سرفصل(۴۰ ساعت)

- علم در تمدن‌های باستانی
- حوزه‌ی علمی آتن
- حوزه‌ی علمی اسکندریه
- قرون وسطی و انتقال به دوره‌های جدید
- تأثیر علوم اسلامی
- انقلاب علمی
- انقلاب در نگرش ها و روش‌ها
- پیشرفت‌های علمی در سده‌های ۱۶، ۱۷ و ۱۸ میلادی
- علم در سده‌ی نوزدهم
- فیزیک جدید و علم در سده‌ی بیستم

واحد عملی

- بررسی روند شکل‌گیری یک نظریه‌ی علمی و تحول آن و ارائه‌ی گزارش به کلاس
- طراحی، تولید و اجرای یک واحد یادگیری در حوزه‌ی فیزیک بر اساس تاریخ علم

فلسفه‌ی علم

شماره درس: ۸۰۰۸

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ندارد

هدف

- بررسی و تحلیل روش‌های علم
- آشنایی با چگونگی تولید دانش
- بررسی دیدگاه‌های رقابتی علمی و فرایندهای آن
- چگونگی رشد و توسعه و هم چنین اعتبار روش‌های علمی
- آشنایی با پاردایم‌ها، انقلاب‌ها، برنامه‌های پژوهشی
- آشنایی با پایه‌های روان‌شناسانه‌ی کشف علمی و تولید دانش

سرفصل(۳۲ ساعت)

- مقدمه‌ای به مطالعات اجتماعی علم
- منطق علمی و مجادلات مربوط به آن
- علم و روش‌های آن
- اکتشاف علمی
- فراورده‌ها و ابزار علم
- مشاهده و خلاقیت در علم
- علم و کلاس درس
- علم و آموزش آن
- جامعه‌ی علمی
- علم و جامعه

مراجع پیشنهادی

1- Gjertsen, D.(1989),Science and Philosophy,London: Penguin press.
2- Lindberg,D.C.(1992),What is Science?,Chicago.IL,The University of Chicago Press.
3- Trowbridge L.W&Bybee R.W.(1986),Becoming a Secondary School Science Teacher, Prentice Hall.
4- Conceptions of Inquiry: Part two, Conceptions of Science. Open University (England), 1981.

نظارت و راهنمایی آموزشی

شماره درس: ۸۰۰۹

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ندارد

هدف:

- بهبود کیفی آموزش از طریق نظارت و راهنمایی معلمان
- گسترش آشنایی با نوع فعالیت‌ها ی راهنماهای آموزشی و نقش آن‌ها در آموزش علوم تجربی

سرفصل:

- مفهوم نظارت و راهنمایی آموزشی و حیطه‌ی آن (رابطه‌ی میان نظارت و راهنمایی آموزشی و برنامه‌ریزی درسی)
- اهمیت و ضرورت نظارت و راهنمایی آموزشی
- وظایف و مسئولیت‌های راهنماهای آموزشی
- انتخاب، سازمان‌دهی و ابزار مورد استفاده
- نقش راهنماهای آموزشی در بهبود آموزش کلاس درس(طراحی آموزشی، مدیریت کلاس درس و ...)
- نقش راهنماهای آموزشی درکمک و راهنمایی معلمان و رفع نیاز آموزشی آن‌ها (خود ارزیابی، آموزش‌های ضمن خدمت ، فعالیت‌های فوق برنامه، اندازه‌گیری میزان کارآمدی یک معلم و گام‌های اصلاحی)

مراجع پیشنهادی:

1- Acheson,k. and Gall,D. (1980), Techniques in the Supervision of Teachers, New York; Longman

2- Costa, A.L. , and Garmston,R.J. (1994), Cognitive coaching: A foundation for Renaissance Schools , Norwood, MA: Christpher Gordon Publishers, Inc

3- Daresh, J.C. (1989) , Supervision as a Proactive Process, NewYork; Longman.

4- Glathorn,A. (1984), Differentiated Supervision, Virginia: ASCD Publications.

پیوست ۱

Paper & Books

American Association for the Advancement of Science. (1989). Project 2061: Science for All Americans., AAAS

American Association for the Advancement of Science (1993). Benchmarks for Science Literacy., Oxford University Press.

Arons, A. B. (1990). A Guide to Introductory Physics Teaching. New York; Wiley & Sons.

Teaching the Majority: Breaking the Gender Barrier in Science, Mathematics and Engineering (pp. 43-78). New York: Teachers College Press.

Bethge, T., & Niederer, H. (1996). Students' conceptions in quantum physics. American Journal of Physics.

Chaudhury, S.R., & Zollman, D. (1994). Image Processing Enhances the value of Digital Video in Physics Instruction. Computers in Physics, 8, 518-523.

Dengler, R., Luchner, K., & Zollman, D. (1993).Computer-Video Method Evaluates Real Motion data in Real Time for Students. Computers in Physics, 7, 398-399.

Escalada, L., Zollman, D., & Grabhorn, R. (1996). Applications of Interactive Digital Video in a Physics Classroom,. Journal of Education Multimedia and Hypermedia, 5, 73-97.

Escalada, L. T., & Zollman, D. (1996). An Investigation on the effects of Using Interactive Video in a Physics Classroom on Student Learning and Attitudes. Journal of Research in Science Teaching,.

Fischler, H., & Lichtfeld, M.(1992). Learning quantum mechanics. In R. Duit, F. Goldberg, & H. Niedderer (Eds.), Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies (pp. 40-258). Kiel, Germany: Institute for Science Education.

Fischler, H., & Lichtfeld, M.(1992). Modern Physics and student' s conceptions International Journal of Science. Education, 14, 181-190.

Fuller, R. G., & Zollman, D. (1996) Physics InfoMall [CD-ROM]. Armouk. NY: The Learning Team.

Halloun, I., & Hestenes, D. (1985a). Common-sense concepts about motion. American Journal of Physics, 53, 1056-1065.

Halloun, I., & Hestens, D. (1985b). The initial knowledge state of college physics students. American Journal of Physics, 53, 1043-1055.

Halloun, I., & Hestenes, D. (1996). Views about Science Survey. Paper presented at the NARST Annual Meeting, St. Louis. MO.

Heller, P., & Huffman, D. (1995). Interpreting the Force Concept Inventory: A Reply to Hestenes and Halloun. The Physics Teacher, 33, 503, 507-511.

Hestenes, D., & Halloun, I (1995). Interpreting the Force Concept Inventory: A Response to the Critique by Huffman and Heller.The Physics Teacher, 33, 502, 504-506.

Hestenes, D., & Wells, M. (1992). Mechanics Baseline Test. The Physics Teacher, 30, 159-169.

Hestenes, D., Wells, M., & Swackhammer, G. (199). Force Concept Inventory. The Physics Teacher, 30, 141-151.

Heuvelen, A. V. (1991). Overview Case Study Physics. American Journal of Physics, 59, 898-907.

Huffman, D., & Heller, P. 1995. The Physics Teacher, 33, 138-143.

Karplus, R. (1977). Science Teaching and the Development of Reasoning. Journal of Research in Science Teaching, 14, 169.

Laurillard, D. (199). Rethinking University Teaching: A Framework for the Effective Use of Educational Technology. New York: Routledge.

Laws, P. (1991). Calculus-based Physics Without Lectures. Physics Today, 44(12), 24-31.

Lawson, A., & Renner, J. (1989). A Theory of Instruction: Using the Learning Cycle to Teach Science Concept and Thinking Skills. Abraham Michael

Manhattan, KS: National Association for Research in Science Teaching.

Lockhead, J., & Clement, J. (Eds.). Cognitive Process Instruction. Philadelphia: The Franklin Institute Press.

Mc Dermott, L.C. (1991). Millikan lecture 1990: What we teach and what is learned – Closing the gap. American Journal of Physics, 59, 301-315.

Mc Dermott, L.C. (1993). Guest Comment: How we teach and how students learn – A mismatch?

American Journal of Physics, 61, 95-298.

Meyers, C. (1986). Teaching Students to Think Critically. San Francisco: Jossey-Bass.

Minstrall, J. (1992). Facets of Students, Knowledge and Relevant Instruction. In R. Duit, F. Goldberg, & H. Niedderre (Eds), Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies (pp.110-128).Kiel,Germany: Institut für die Pedagogik der Naturwisssenschaften.

Nespor, J. (1994) Knowledge in Motion: Space, Time and Curriculum in Unidergraduate Physics and Management. Washington, DC: The Falmer Press.

Nix, D., & Spiro, R. (Eds.). (1990). Cognition, Education, Multimedia: Exploring Ideas inHigh Technology, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Accociates.

Redish, E.F. (1994).Implications Of Cognitive Studies for teaching Physics.American Journal of Physics, 62, 796-803.

Redish, E.F., & Risley, J. (1998). Conference on Computers in Physics Instruction. Paper presented at the Conference on Computers in Physics Instruction, Raleigh, NC.

Redish, F., & Wilson, J.(1995).Comprehensive Unified Physics Learning Environment [Software]. College Park, MD: Physics academic Software.

Rosser, S.V. (1990). Female Friendly Science: Applying Women's Studies Methods and Theories to Attract Students. New York: Teachers College Press.

Rosser, S. V. (Ed.) (1995). Teaching the Majority: Breaking the Gender Barrier in Science, Mathematics and Engineering. New York: Teachers College Press.

Sadanand, N., & Kess,J. (1990).Concepts in Force and Motion. The Physics Teacher, 8, 503-533.

Scott, P.H., Asoko,H.M., & Driver, R.H. (1991). Teaching for conceptual change: a review of strategies. In R. Duit, F. Goldberg, & H. Niedderer (Eds.), Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies (pp. 310-329). Kiel, Germany: Institute für die Pedagogik der Naturwissenschaften.

Tobias,S. (1990). They're Not Dumb, They're Not Dumb, They're Different: Stalking the Second Tier. Tucson, AZ: Research Corporation.

Tobias, S. (199). Revitalizing Undergraduate Science: Why Some Things Works and Most don't. Tucson, AZ; Research Corporation.

Van Heuvelen, A. (1991). Learning to think like a physicist: A review of research-based instructional.