



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: میکروبیولوژی در چهار گرایش:

۱- میکروب های بیماریزا

۲- صنعتی

۳- بیوسیستماتیک و بوم شناسی

۴- محیطی



گروه : علوم پایه

مصوبه جلسه شماره ۸۵ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان برنامه: میکروبیولوژی در ۴ گرایش: میکروب های بیماریزا - صنعتی - بیوسیستماتیک و بوم شناسی - محیطی

- ۱- برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد رشته میکروبیولوژی در چهار گرایش: میکروب های بیماریزا - صنعتی - بیوسیستماتیک و بوم شناسی - محیطی در جلسه شماره ۸۵ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.
- ۲- برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد رشته میکروبیولوژی در چهار گرایش: میکروب های بیماریزا - صنعتی - بیوسیستماتیک و بوم شناسی - محیطی از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ جایگزین برنامه های درسی دوره کارشناسی ارشد رشته میکروبیولوژی مصوب جلسه شماره ۴۹ مورخ ۱۳۹۴/۰۷/۲۶ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی، رشته علوم و فناوری میکروبی در ۳ گرایش: تولید فرآورده های زیستی - تولید کنترل کیفی میکروبی - کاربردهای زیست محیطی مصوب جلسه شماره ۸۴۶ مورخ ۱۳۹۲/۰۷/۰۷ شورای عالی برنامه ریزی و رشته بیوسیستماتیک و اکولوژی میکروبی در ۳ گرایش باکتری ها - آرکیها - قارچ ها مصوب جلسه شماره ۸۴۶ مورخ ۱۳۹۲/۰۷/۰۷ شورای عالی برنامه ریزی می شود.
- ۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.
- ۴- این برنامه درسی از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن قابل بازنگری است.



عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

(Handwritten signature)

سلامت و رفاه



فصل اول

مشخصات کلی
دوره کارشناسی ارشد
رشته میکروبیولوژی



مشخصات کلی برنامه درسی رشته میکروبیولوژی در مقطع کارشناسی ارشد



(MSc. in Microbiology)

تعریف رشته

دوره کارشناسی ارشد میکروبیولوژی از دوره‌های نظام آموزش عالی است. موضوع این رشته، یعنی میکروبیولوژی به مطالعه بخش قابل توجهی از پدیده‌های نظری و کاربردی می‌پردازد که میکروارگانیسم‌ها در آن نقش دارند و یا در آن پدیده‌ها از میکروارگانیسم‌ها بهره‌گیری می‌شود. میکروبیولوژی تنها شاخه زیست‌شناسی است که به طور انحصاری دو دامنه از سه دامنه موجودات زنده (آرکئا، باکتریا و یوکاریا) را مورد مطالعه قرار می‌دهد. باکتری‌ها و آرکی‌ها جایگاه ویژه‌ای در تنوع زیستی موجودات زنده بر روی زمین دارند و گنجینه‌های ژنی بسیار عظیم و کاملاً متمایز از موجودات پرسلولی یوکاریوت را در خود جای داده‌اند که تقریباً ناشناخته است. با این حال بیشترین تعداد محصولات ژنی که تاکنون در زیست‌فناوری به کار گرفته شده است متعلق به میکروارگانیسم‌ها است. علاوه بر این مطالعه یوکاریوت‌های میکروسکوپی بخصوص مخمرها و کپک‌ها مورد توجه ویژه میکروبیولوژی است. از سوی دیگر میکروبیولوژی در صنایع مختلفی در سطح جهان و کشور از جمله تمام شاخه‌های زیست‌فناوری و به ویژه زیست‌فناوری میکربی، صنایع غذایی، دارویی، آرایشی و بهداشتی، محیط زیست، صنعت نفت و معدن کاربرد دارد. این امر که سلامت انسان و خصوصیات روانی و شخصیتی او به شدت تحت تأثیر میکروارگانیسم‌هایی است که در دستگاه گوارش او بسر می‌برند، نیاز به شناخت هر چه بیشتر این موجودات را صدچندان کرده است. حیات انسان و دیگر موجودات پرسلولی بدون میکروارگانیسم‌ها ناممکن است.

عدم شناخت درست از میکروارگانیسم‌ها موجب شده که پس از گذشت صدها سال از آغاز آشنایی بشر با این موجودات، هنوز بیماری‌های عفونی زندگی بشر را تهدید می‌کند و میکروارگانیسم‌ها یکی از ابزار اصلی و کاربردی در بیوتورریسم باقی مانده‌اند. نقش میکروارگانیسم‌ها در تولید انرژی تجدیدپذیر زیستی، صنایع معدنی، شیمیایی، سلولزی، کشاورزی، تصفیه آب و فاضلاب، جنگل‌ها و مراتع، صنایع نفت و حمل و نقل محرز است و بی‌توجهی به این موضوع همواره موجب خسارت شده است. هیچ شاخه‌ای از میکروبیولوژی نیست که بدون میکروارگانیسم‌ها و فراورده‌های آنها قادر به فعالیت باشد. هیچ صنعتی در کشور وجود ندارد که به واسطه بی‌توجهی به نقش و فعالیت میکروارگانیسم‌ها خسارت ندیده باشد. نقش و سهم میکروارگانیسم‌ها در زندگی ما بسیار فراتر از آن است که در بیماری‌های عفونی خلاصه شود.

در ارائه برنامه کنونی با توجه به نیازهای کشور سعی شده تا مفاهیم بنیادین میکروبیولوژی در قالب برنامه‌ای کاربردی و پویا به کار بسته شود. هدف این برنامه تربیت متخصصینی ماهر و با دانش و مهارت کافی برای رفع

نیازهای مختلف جامعه در حوزه علوم میکروبی و نیز پرورش کارآفرینانی مولد و متکی به خود برای حل مشکلات جامعه است.

* لازم به ذکر است این برنامه جایگزین برنامه های پیشین دوره کارشناسی ارشد رشته میکروبیولوژی (مصوبه تاریخ ۹۴/۷/۲۶)، رشته علوم و فناوری های میکروبی در سه گرایش (مصوبه تاریخ ۹۲/۷/۷) و رشته بیوسیستماتیک و اکولوژی میکروبی در سه گرایش (مصوبه تاریخ ۹۲/۷/۷) می شود و اجرای آن در دانشگاه های دارای مجوز برنامه های فوق ضروری است.

هدف رشته

هدف دوره های کارشناسی ارشد میکروبیولوژی تربیت متخصصین متعهد و کارآمد به نحوی است که علاوه بر داشتن دانش روز و نیاز کشور در حوزه های مختلف میکروبیولوژی، مهارت های لازم را برای رفع این نیازها و توسعه مرزهای دانش داشته باشند. این نیازها در چهار گرایش سامان دهی شده است:

۱- گرایش میکروب های بیماریزا که به مطالعه فعالیت زیستی ویروس ها، باکتری ها، قارچ های بیماریزا می پردازد.

۲- گرایش صنعتی که به کاربرد میکروارگانیسم ها در صنعت و فناوری می پردازد.

۳- گرایش سیستماتیک و بوم شناسی که به شناخت میکروارگانیسم ها، تنوع زیستی و طبقه بندی آن ها می پردازد تا دسترسی به انواع میکروارگانیسم ها را برای مطالعات بنیادی و کاربردی امکان پذیر سازد.

۴- گرایش محیطی که به کاربرد میکروارگانیسم ها در محیط زیست می پردازد.

این گرایش ها همه حوزه های میکروبیولوژی را در بر نمی گیرد، ولی این گرایش ها با توجه به نیاز کشور در شرایط کنونی طراحی شده است و در آینده می توان این گرایش ها را حسب نیاز کشور بسط و توسعه داد.

ضرورت و اهمیت رشته

میکروبیولوژی با وجود سابقه دوپست ساله توانسته اند نقش های مؤثر میکروارگانیسم ها در ایجاد بیماریها، تولید بسیاری از فرآورده های صنعتی مانند صنایع غذایی، دارویی، آب و پساب، فساد بسیاری از محصولات غذایی، دارویی، آرایشی و بهداشتی، تخریب و آسیب به لوله ها و مخازن آب، گاز، نفت، مخازن تولید در صنایع مختلف، تخریب آثار باستانی، کتاب ها و آثار هنری، صنایع الکترونیک و نیز عامل حذف آلاینده های زیستی را نشان دهند. با این وجود در اکثریت قریب به اتفاق واحدهای تخصصی بهره گیرنده از خدمات میکروبیولوژی، از متخصصین دارای دانش و مهارت کافی برای درک سازوکار بیماریزایی، تولید محصول و یا رفع آثار مضر میکروارگانیسم استفاده نمی شود. ضمناً متخصصین رشته میکروبیولوژی عموماً برای پژوهش های بنیادین در این رشته آموزش دیده و فاقد آشنایی با نیازهای جامعه و نیز دانش و مهارت های لازم برای رفع نیاز جامعه هستند. نتیجه این وضعیت در بازده کم تولید و نیز کیفیت پایین محصولات تولید شده و بروز آسیب های فراوان در اثر فعالیت میکروارگانیسم ها جلوه گر شده است.

در صورت حضور متخصصین میکروبیولوژی در عرصه های مختلفی که میکروارگانیسم ها نقش دارند، این افراد خواهند توانست با بهره مندی از دانش بنیادین و کاربردی خود و آگاهی از نیاز مربوطه و ایجاد استقرار نظام صلاحیت های حرفه ای در حوزه میکروبیولوژی نسبت به رفع نیاز جامعه اقدام کرده و شرایط مناسب تری را برای زندگی شهروندان جمهوری اسلامی فراهم نمایند.



متخصصان در شاخه های مختلف زیست فناوری که بدون استثناء با میکروارگانیسم ها سر و کار دارند، برای مثال در غالب پروژه های تحقیقاتی و پایان نامه ها که توسط متخصصین زیست فناوری در رشته هایی مانند مهندسی شیمی یا ژنتیک مولکولی صورت می گیرد، می توانند از مشارکت میکروبیولوژیست ها بهره برداری نمایند. مطالعه علمی و دقیق میکروارگانیسم ها توسط متخصصین میکروبیولوژی در زمینه های تخصصی حرفه ای مانند کشاورزی و پزشکی، می تواند نتایج سودمندی را برای پیشرفت و ارتقای این مشاغل در بر داشته باشد. بی تردید حضور میکروبیولوژیست ها با دیدگاه علوم پایه در مطالعه بیماری های عفونی، دسترسی به راه حل های مؤثر برای مقابله با عوامل بیماریزا را تسریع خواهد کرد.

نقش و توانایی دانش آموختگان

با توجه به گستردگی و اهمیت نقش میکروارگانیسم ها در بخش های مختلف جامعه که در بالا اشاره شد، دانش آموختگان کارشناسی ارشد میکروبیولوژی می توانند در حوزه های مختلف فعالیت نمایند. اهم این حوزه ها عبارت است از:

- ۱- خدمت در خط تولید واحد های صنعتی مختلف از جمله صنایع غذایی، دارویی، زیست فناوری برای تولید فراورده های مختلف مورد نیاز کشور که به کمک میکروارگانیسم ها تولید می شوند
- ۲- خدمت در بخش های کنترل کیفی واحدهای مختلف صنعتی کشور از جمله صنایع غذایی، دارویی، زیست فناوری، آرایشی و بهداشتی، برای کنترل کیفی میکربی محصولات تولید شده
- ۳- خدمت در واحدهای مختلف صنعتی کشور برای تشخیص تخریب میکربی و ارائه راهکار مناسب برای پیشگیری از تخریب میکربی و نیز رفع آن
- ۴- خدمت در واحدهای تحقیق و توسعه واحدهای صنعتی برای افزایش کیفیت تولید این واحدها
- ۵- ایجاد و حضور در شرکت های دانش بنیان تولید کننده فراورده ها و ارائه دهنده خدمات مورد نیاز کشور با استفاده از میکروارگانیسم ها
- ۶- اشتغال و عضویت در تیم های کاری که به تولیدات زیست فناوری به ویژه زیست فناوری میکربی می پردازند
- ۷- رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی و فناوری در کلیه موسسات دولتی و خصوصی دارای بخش های میکرب شناسی از جمله مراکز نیازمند شناسایی و نگهداری میکروارگانیسم ها، کلکسیون های میکربی، زیست بانک ها
- ۸- کارشناسان ارشد (خبیره) در وزارتخانه ها، مؤسسات پژوهشی تولیدی - خدماتی از جمله سازمان حفاظت محیط زیست، جهاد کشاورزی، شیلات، مؤسسات دفع آفات، تولید بذر و نهال، پژوهشگاه ها و مؤسسات استاندارد
- ۹- فعالیت در مراکز تحقیقاتی بهداشتی، پزشکی، دارویی، صنایع غذایی
- ۱۰- کارشناسان ارشد در آزمایشگاه های کنترل کیفیت صنعتی خوردگی میکربی و آلودگی میکربی سوخت



طول دوره و شکل نظام

طول دوره کارشناسی ارشد میکروبیولوژی ۵ نیمسال است. شکل نظام به صورت ترمی - واحدی خواهد بود. هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت است که در طول یک نیمسال تحصیلی تدریس می شود.

نوع و تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای دوره ۲۸ واحد است که به بخش های درس های الزامی همه گرایش ها (۱۲ واحد) و درس های اختیاری هر گرایش (۱۰ واحد) و ۶ واحد پایان نامه تقسیم می شود.

درس های الزامی هر چهار گرایش:

این دروس شامل ۱۲ واحد است که با هدف تضمین حداقل های لازم از محتوی تخصصی برای رسیدن به هدف دوره و تضمین جامعیت علمی در مجموعه میکروبیولوژی، تضمین حداقل های لازم در مبانی آن و تضمین حداقل های لازم برای کسب معلومات تخصصی پایه طراحی شده است. این واحدها بین نگرش های مختلف میکروبیولوژی اشتراکات بیشتری دارد. این درس ها شامل ۶ درس دو واحدی است (جدول ۱).

درس های اختیاری گرایش:

این بخش از برنامه شامل ۱۰ واحد درسی است که برای هر یک از گرایش های " میکرب های بیماریزا " جدول (۲)، " صنعتی " جدول (۳)، " بیوسیستماتیک و بوم شناسی " جدول (۴) و " محیطی " جدول (۵) در نظر گرفته شده است. اخذ این واحدها برای دستیابی به حداقل های لازم برای کسب معلومات تخصصی گرایش مربوطه طراحی شده است. ضمناً دانشجوی می تواند با در نظر گرفتن گرایش تحصیلی خود و متناسب با علائق، توانمندی ها و امکانات گروه یا دانشکده انتخاب شود. هدف از این بخش، انعطاف پذیری لازم در برنامه برای تنظیم آن توسط گروه و دانشجو با توجه به علائق دانشجو و استاد راهنما و اهداف پژوهشی گروه مربوطه است.

درس های جبرانی: با توجه به مصوبه شورای گسترش آموزش عالی مبنی بر موافقت با شرکت دانش آموختگان کلیه رشته ها در آزمونهای ورودی دوره های کارشناسی ناپیوسته و کارشناسی ارشد در رشته های علوم انسانی، هنر، فنی و مهندسی، علوم پایه و کشاورزی، دروس کمبود (از دروس تعریف شده مقطع کارشناسی) به تعداد حداکثر ۱۲ واحد است که در چهارچوب مقررات، با تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی گروه و در صورت لزوم با توجه به وضعیت تحصیلی قبلی دانشجو تعیین شده و در یک نیمسال باید ارائه و اخذ شود.

پایان نامه: ۶ واحد، است که متناسب با گرایش مربوطه و مطابق با آیین نامه های آموزشی دوره کارشناسی ارشد اخذ و گذرانیده می شود.

جمع واحدهای لازم برای فراغت از تحصیل نباید کمتر از ۲۸ واحد باشد.

شرایط پذیرش دانشجو

مطابق با ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.

مواد و ضرایب امتحانی

مواد و ضرایب آزمون ورودی براساس آزمون سراسری دوره های تحصیلات تکمیلی در مجموعه زیست شناسی توسط سازمان سنجش و آموزش کشور اعمال می شود.



جدول شماره (۱): درس های الزامی (تنه مشترک گرایش ها) کارشناسی ارشد میکروبیولوژی

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	عملی	نظری	جمع			
-	-	۳۲	۳۲	۲	فیزیولوژی میکروارگانیسم ها	۱
-	-	۳۲	۳۲	۲	ژنتیک پروکاریوت ها	۲
-	-	۳۲	۳۲	۲	رده بندی میکروارگانیسم ها	۳
-	-	۳۲	۳۲	۲	بیوانفورماتیک	۴
-	-	۳۲	۳۲	۲	بوم شناسی میکروارگانیسم ها	۵
-	-	۳۲	۳۲	۲	روش ها در میکروبیولوژی	۶
-	-	۱۹۲	۱۹۲	۱۲	جمع	



جدول شماره (۲): درس های اختیاری گرایش " میکروب های بیماریزا "

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	عملی	نظری	جمع			
-	-	۳۲	۳۲	۲	سموم میکروبی و سازوکار عمل	۱
-	-	۳۲	۳۲	۲	آنتی بیوتیک ها و سازوکار عمل	۲
-	-	۳۲	۳۲	۲	ایمنی شناسی مولکولی	۳
-	-	۳۲	۳۲	۲	ویروس شناسی پیشرفته	۴
-	-	۳۲	۳۲	۲	اپیدمیولوژی	۵
-	-	۳۲	۳۲	۲	قارچ شناسی پیشرفته	۶
-	-	۳۲	۳۲	۲	باکتری شناسی دام	۷
-	-	۳۲	۳۲	۲	باکتری شناسی پیشرفته	۸
-	۳۲	۱۶	۴۸	۲	حیوانات آزمایشگاهی	۹
-	-	۳۲	۳۲	۲	سمینار	۱۰
	۳۲	۳۰۴	۳۳۶	۲۰	جمع	

دانشجویان گرایش میکروبیهای بیماریزا باید با راهنمایی گروه ۱۰ واحد را از جدول فوق انتخاب نمایند.
* در صورت اخذ واحد حیوانات آزمایشگاهی ۱۶ ساعت به ساعات درسی افزوده می شود.



جدول شماره (۳): درس های اختیاری گرایش " صنعتی "

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	عملی	نظری	جمع			
-	-	۳۲	۳۲	۲	توسعه سوبه های صنعتی	۱
-	-	۳۲	۳۲	۲	فرایندهای فرادست	۲
-	-	۳۲	۳۲	۲	فرایندهای فرودست	۳
-	-	۳۲	۳۲	۲	کنترل کیفیت میکروبی	۴
-	-	۳۲	۳۲	۲	نظام های تضمین کیفیت	۵
-	-	۳۲	۳۲	۲	شاخص ها و نشانگرهای زیستی	۶
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست فناوری و تخمیر قارچی	۷
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست فناوری میکروبی	۸
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست فناوری صنعتی	۹
-	-	۳۲	۳۲	۲	روش پژوهش و حل مسئله	۱۰
-	-	۳۲	۳۲	۲	کارآفرینی در میکروبیولوژی	۱۱
-	-	-	-	۲	سمینار	۱۲
		۳۵۲	۳۵۲	۲۴	جمع	

دانشجویان گرایش صنعتی باید با راهنمایی گروه ۱۰ واحد را از جدول فوق انتخاب نمایند.



جدول شماره (۴): درس های اختیاری گرایش "بیوسیستماتیک و بوم شناسی"

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	عملی	نظری	جمع			
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست شناسی و سیستماتیک باکتری ها	۱
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست شناسی و سیستماتیک آرکی ها	۲
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست شناسی و سیستماتیک قارچ ها	۳
-	-	۳۲	۳۲	۲	شناسایی پلی فازی میکروارگانیسم ها	۴
-	-	۳۲	۳۲	۲	روشها و ابزارها در بوم شناسی میکروبی	۵
-	-	۳۲	۳۲	۲	اصول نگهداری میکروارگانیسمها	۶
-	-	۳۲	۳۲	۲	فاژها و ویروس های میکروبی	۷
-	-	۳۲	۳۲	۲	بوم شناسی میکروبی محیط های اکستریم	۸
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست شناسی سلولی قارچ ها	۹
-	-	۳۲	۳۲	۲	اکوفیزیولوژی میکروبی	۱۰
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست شناسی بی هوازی ها	۱۱
-	-	-	-	۲	سمینار	۱۲
		۳۵۲	۳۵۲	۲۴	جمع	

دانشجویان گرایش سیستماتیک و بوم شناسی میکروبی باید با راهنمایی گروه ۱۰ واحد را از جدول فوق انتخاب نمایند.



جدول شماره (۵): درس های اختیاری گرایش " محیطی "

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	عملی	نظری	جمع			
-	-	۳۲	۳۲	۲	میکروبیولوژی دریا	۱
-	-	۳۲	۳۲	۲	میکروبیولوژی خاک	۲
-	-	۳۲	۳۲	۲	میکروبیولوژی هوا	۳
-	-	۳۲	۳۲	۲	میکروبیولوژی آب و پساب	۴
-	-	۳۲	۳۲	۲	میکروبیولوژی مدیریت پسماند	۵
-	-	۳۲	۳۲	۲	طراحی و راهبرد سیستم های پالایش	۶
-	-	۳۲	۳۲	۲	تجزیه زیستی و تخریب پذیری زیستی	۷
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست پالایی	۸
-	-	۳۲	۳۲	۲	میکروبیولوژی سوخت و انرژی	۹
-	-	۳۲	۳۲	۲	ایمنی سلامت و محیط زیست	۱۰
-	-	۳۲	۳۲	۲	میکروبیولوژی معدن و بیوهیدرومتالورژی	۱۱
-	-	-	-	۲	سمینار	۱۲
		۳۵۲	۳۵۲	۲۴	جمع	

دانشجویان گرایش میکروبیولوژی محیطی باید با راهنمایی گروه ۱۰ واحد را از جدول فوق انتخاب نمایند.



درس های اختیاری رشته میکروبیولوژی
گرایش " میکرب های بیماریزا "



درس های اختیاری رشته میکروبیولوژی
گرایش " صنعتی "



درس های اختیاری رشته میکروبیولوژی
گرایش "بیوسیستماتیک و بوم شناسی"



درس های اختیاری رشته میکروبیولوژی
گرایش " محیطی "

