

زیست فناوری

و

رشته-گرایش‌های مرتبط با آن

در

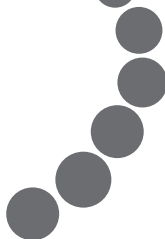
نظام آموزش عالی

ایران

شناسنامه

۷	مقدمه	
۱	زیست فناوری صنعتی و رشته‌های فنی و مهندسی	۱
۲	مهندسی شیمی بیوتکنولوژی	۱-۱
۴	مهندسی شیمی - زیست پزشکی	۲-۱
۶	مهندسی پزشکی - بیومواد (بیومتریال)	۳-۱
۸	مهندسی پزشکی - مهندسی بافت	۴-۱
۱۰	مهندسی پزشکی - بیومکانیک	۵-۱
۱۲	مهندسی پزشکی - بیوالکترونیک	۶-۱
۱۴	مهندسی پلیمر-بیومواد	۷-۱
۱۶	رشته‌های علوم کشاورزی و منابع طبیعی	۲
۱۷	مهندسی کشاورزی-بیوتکنولوژی کشاورزی	۲-۲
۲۰	مهندسی کشاورزی-ژنتیک و به‌نژادی گیاهی (مهندسی کشاورزی-زراعت و اصلاح نباتات-اصلاح نباتات)	۲-۲
۲۳	مهندسی کشاورزی-علوم باغبانی - بیوتکنولوژی و ژنتیک مولکولی محصولات باغبانی	۳-۲
۲۵	مهندسی کشاورزی - مدیریت حاصلخیزی وزیست فناوری خاک-بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک	۳-۲
۲۵	مهندسی کشاورزی- علوم و مهندسی صنایع غذایی - زیست فناوری غذایی	۵-۲
۳۱	ژنتیک و اصلاح نژاد دام	۶-۲
۳۳	رشته‌های علوم پایه	۳
۳۳	دوره دکتری تخصصی پیوسته بیوتکنولوژی	۱-۳
۳۶	زیست‌شناسی-زیست فناوری	۲-۳
۳۸	زیست‌شناسی - زیست فناوری میکروبی	۳-۳
۴۱	زیست‌شناسی ژنتیک/زیست‌شناسی ژنتیک مولکولی	۴-۳
۴۳	بیوانفورماتیک	۵-۳
۴۶	زیست فناوری دریا	۶-۳
۴۸	ریززیست فناوری (نانوبیوتکنولوژی)	۷-۳
۵۰	زیست فناوری صنعت و محیط زیست	۸-۳
۵۲	علوم و فناوری نانو-نانوزیست الهام (نانو بیومیمتیک)	۹-۳

	بیماری‌شناسی گیاهی - کنترل	۱۰-۳	۵۴
	بیولوژیک بیماری‌های گیاهی		
	زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	۱۱-۳	۵۶
۵۸	رشته‌های علوم پزشکی	۴	
۵۸	زیست‌فناوری پزشکی	۱-۴	
۶۱	پزشکی مولکولی	۲-۴	
۶۳	مهندسی بافت	۳-۴	
۶۶	پروتئومیکس کاربردی	۴-۴	
۶۸	ژنتیک پزشکی	۵-۴	
۷۰	داروسازی - زیست‌فناوری دارویی	۶-۴	
۷۲	داروسازی - زیست‌مواد دارویی	۷-۴	
۷۴	ژنتیک انسانی	۸-۴	
	زیست‌پزشکی سامانه‌ای	۹-۴	۷۵
	علوم سلولی کاربردی	۱۰-۴	۷۷
	نانوفناوری پزشکی	۱۱-۴	۷۸
	نانوفناوری دارویی	۱۲-۴	۸۰
	بیولوژی تولید مثل	۱۳-۴	۸۲
	بیوشیمی بالینی	۱۴-۴	۸۴
	انفورماتیک پزشکی	۱۵-۴	۸۷
۹۰	رشته‌گرایش‌های علوم زیستی	۵	
۹۰	مرتبط با زیست‌فناوری		
۹۲	زیست‌شناسی - میکروبیولوژی	۱-۵	
۹۲	زیست‌شناسی - بیوشیمی	۲-۵	
۹۴	زیست‌شناسی - بیوفیزیک	۳-۵	



زیست‌فناوری از اواخر قرن بیستم به عنوان مهم‌ترین فناوری در میان فناوری‌های نوین مورد توجه قرار گرفته است. برای زیست‌فناوری تاکنون تعریف‌های مختلف و متنوعی ارائه شده است.

مطابق یک تعریف به نسبت جامع، زیست‌فناوری استفاده از فرآیندها، موجودات یا سامانه‌های زیستی برای فرآوری اقتصادی و تولید محصولات با ارزش یا ارائه خدمات به منظور بهبود کیفیت زندگی انسان است.

در جای دیگری زیست‌فناوری به صورت کاربرد همزمان علوم پایه و فنی، در جهت بهره‌مندی از توانمندی‌های نظام‌های زیستی برای تولید محصولات و فرآورده‌های متنوع (دارویی، کشاورزی، مواد غذایی) و استفاده از قابلیت‌های آن‌ها به عنوان ابزارهای آنالیز (تشخیص) و نیز در جهت اتخاذ راهکارهای نوین درمان در پزشکی، توصیف شده است.

مطابق تعریف سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه‌ای (OECD)، زیست‌فناوری کاربرد علوم و فناوری در موجودات زنده یا قسمتی از آن‌ها و محصولات و مدل‌های زیستی برای ایجاد تغییر در مواد زیستی یا غیر زیستی برای تولید دانش، کار یا خدمات است.

در جای دیگری، زیست‌فناوری کاربرد میکروبیولوژی، ژنتیک و بیوشیمی در فرآیندهای تولید و تبدیل مواد توسط عوامل بیولوژیکی (میکروارگانیسم‌ها، گیاهان، سلول‌های جانوری و آنزیم‌ها) در جهت ارائه خدمات و یا تولید کالا تعریف شده است.

کاربرد این فناوری مهم دامنه گسترده‌ای را در علوم پزشکی، کشاورزی و منابع طبیعی، صنایع غذایی، صنایع معدنی، صنایع پتروشیمی، محیط زیست و ... در بر می‌گیرد. همچنین با تکمیل پروژه‌های ژنتیکی انسان در سال ۲۰۰۳ و رمزگشایی ژنتیکی بسیاری از حیوانات، گیاهان و ریزسازواره‌ها، زیست‌فناوری وارد دوره پساژنومی شده است. لذا در ایران نیز مانند بسیاری از کشورهای دیگر آموزش و پژوهش زیست‌فناوری در حوزه‌های مختلف انجام شده و این مسئله باعث شده تا هم اکنون نزدیک به ۴۰ رشته‌گرایش در مقاطع مختلف تحصیلی برای حوزه زیست‌فناوری در مؤسسات مختلف آموزشی و پژوهشی دایر گردد.

زیست‌فناوری شامل حوزه‌های مشترک از علوم مختلف است که در اثر همپوشانی و تلاقی این علوم با یکدیگر به وجود آمده است. این فناوری معادل زیست‌شناسی مولکولی، مهندسی ژنتیک، مهندسی شیمی یا هیچ یک از علوم سنتی و مدرن موجود نیست؛ بلکه پیوند این علوم در جهت تحقق بخشیدن به تولید بهینه یک محصول حیاتی (زیستی) با انجام یک فرآیند زیستی به روش‌های نوین و دقیق با کارایی بسیار بالا می‌باشد. زیست‌فناوری را می‌توان به درختی تشبیه کرد که ریشه‌های تناور آن را علمی بعضاً با قدمت زیاد مانند زیست‌شناسی به ویژه زیست‌شناسی مولکولی، ژنتیک، میکروبیولوژی، شیمی و بیوشیمی، مهندسی شیمی، مهندسی بیوشیمی، ایمونولوژی، گیاه‌شناسی، جانورشناسی، داروسازی، کامپیوتر و ... تشکیل می‌دهند، لیکن شاخه‌های این درخت که کم و بیش به تازگی رویدن گرفته‌اند و هر لحظه با رشد خود شاخه‌های فرعی بیشتری را به وجود می‌آورند بسیار متعدد و متنوع بوده که فهرست کردن کامل آن‌ها دشوار است. زیست‌فناوری با توجه به گستردگی موضوعات دامنه گسترده‌ای از علوم فنی و مهندسی، علوم کشاورزی، علوم پایه زیستی، علوم کشاورزی و دامپزشکی و علم پزشکی را در بر می‌گیرد. به عبارتی دانش‌آموختگان زیست‌فناوری علاوه بر تخصص در رشته تخصصی خود، از موضوعات و کاربردهای زیست‌فناوری در حوزه تخصصی خود مانند علوم

فنی و مهندسی مربوط به مهندسی شیمی و مهندسی پزشکی، علوم پایه زیستی سلولی و مولکولی و ژنتیک، علوم کشاورزی، منابع طبیعی و صنایع غذایی و علوم پزشکی مباحثی را می‌آموزند. با توجه به اوصاف یاد شده هم‌اکنون در ایران در حوزه‌های علوم فنی و مهندسی، علوم پایه، علوم کشاورزی و منابع طبیعی، علوم پزشکی و فناوری‌های نوین رشته‌گرایش‌های مختلف زیست‌فناوری عموماً در مقطع تحصیلات تکمیلی تعریف و تصویب شده و فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی این رشته‌ها در حال انجام است. در ادامه در مورد زمینه‌های مختلف زیست‌فناوری و رشته‌گرایش‌های مرتبط در ایران توضیحاتی آورده شده است.



زیست فناوری صنعتی و رشته‌های فنی و مهندسی

زیست فناوری صنعتی محدوده وسیعی از کاربردها را در بر می‌گیرد که تعدادی از آن‌ها شامل تولید انواع محصولات تخمیری مانند سرکه، الکل و مایه خمیر، تولید انواع پروتئین‌های نو ترکیب و آنزیم‌ها، تولید سوخت زیستی و فرآوری مواد معدنی می‌باشد. از مهم‌ترین نقش‌های مهندسان در این زمینه معمولاً مربوط به حل مسائل پیچیده فرآیندی مانند پدیده‌های انتقال ممنتوم، جرم و گرما (مانند اختلاط، هوادهی، کنترل دما و pH و ...)، انتخاب و توسعه مواد مورد استفاده و طراحی وسایل و تجهیزات مناسب مقیاس نیمه‌صنعتی و صنعتی است. همچنین با توجه به نیاز به دانش مهندسان برای حل مسائل پدیده‌های انتقال و مهندسی مواد و پلیمر به خصوص در طراحی سامانه‌های رهایش هدفمند دارو و داربست‌های مهندسی بافت و ساخت ابزارهای مصنوعی با عملکرد شبیه بدن، مهندسان وارد این حوزه شده‌اند. به صورت کلی بیشترین رشته‌های فنی و مهندسی دخیل در حوزه‌های یاد شده شامل مهندسی شیمی، مهندسی پزشکی، مهندسی مواد، مهندسی پلیمر هستند که در ادامه به آن‌ها پرداخته خواهد شد.

تحولات در زمینه زیست‌شناسی مولکولی فرصت‌های زیادی را برای بشر بوجود آورده است. بهره‌برداری از این فرصت‌ها به منظور تولید انبوه و اقتصادی نیازمند مهندسان شیمی آموزش دیده در زمینه بیوتکنولوژی است. مهندسی شیمی با گرایش بیوتکنولوژی از جمله زمینه‌های مهم بیوتکنولوژی است که به کاربرد عملی ریزاندامگان‌ها، سامانه‌ها، آنزیم‌ها و فرآیندهای زیستی برای ارائه خدمات به صنایع تولیدی مربوط است و اصول این رشته در برگیرنده پدیده‌های انتقال در سامانه‌های زیستی، واکنش‌های زیستی، فناوری آنزیمی و میکروبی، جداسازی فرآورده‌های میکروبی سلول‌های حیوانی، رفع آلودگی‌های زیست‌محیطی، مهندسی سوخت و ساز و سایر مباحث جدید مانند مهندسی بافت و انتقال ژن در بیوتکنولوژی است. این رشته می‌تواند در تولید بسیاری از محصولات تجاری با ارزش افزوده‌ی بالا نقش کلیدی ایفا کند. هدف از این دوره، تربیت مهندسانی است که چنین توانایی تخصصی را داشته باشند. دانش‌آموختگان این رشته می‌توانند در وزارتخانه‌ها، مراکز تحقیقاتی و صنایع مرتبط با زمینه‌های سنتی یا پیشرفته بیوتکنولوژی شامل صنایع دارویی، شیمیایی و ... مشغول به کار شوند. هم‌اکنون در کشور صنایع مختلف غذایی، تولید انرژی، استخراج معدن، محیط زیست و کشاورزی به وجود این متخصصین نیازمند است. در حال حاضر این رشته در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری در تعدادی از مؤسسات آموزشی و پژوهشی کشور برگزار می‌شود. دانش‌جویان و دانش‌آموختگان رشته مهندسی شیمی و سایر رشته‌هایی مقررات وزارت علوم مجاز بدانند می‌توانند در آزمون ورودی کارشناسی ارشد این رشته‌گرایش شرکت کنند. در جدول ۱ واحدهای درسی مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

کارشناسی ارشد مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی	
دروس جبرانی	آزمایشگاه میکروبیولوژی و بیوشیمی، میکروبیولوژی عمومی، بیوشیمی عمومی، مبانی ژنتیک مولکولی، مقدمه‌های بر بیوتکنولوژی، پدیده‌های انتقال، موازنه انرژی و مواد، سینتیک و طراحی راکتور
دروس الزامی	پدیده‌های انتقال در سامانه‌های زیستی، سینتیک و طراحی بیوراکتور، بازیافت و جداسازی مواد زیستی، میکروبیولوژی صنعتی، ریاضیات مهندسی پیشرفته، آزمایشگاه بیوتکنولوژی
دروس اختیاری	ترمودینامیک محلول‌های غیر ایده‌آل، طراحی آماری آزمایش‌ها، بیوتکنولوژی محیط زیست، مدلسازی و شبیه‌سازی فرآیندهای زیستی، آنزیم‌شناسی صنعتی، بیوتکنولوژی تجاری، بیوتکنولوژی غذایی، سوخت‌های زیستی
موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد	دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه صنعتی سهند، امیرکبیر، دانشگاه صنعتی بابل، دانشگاه صنعتی سهند، دانشگاه صنعتی شریف، دانشگاه علم و صنعت، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه تحصیلات تکمیلی و علوم پیشرفته کرمان، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، دانشگاه غیرانتفاعی کاوش محمودآباد
دکتری مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی	
دروس الزامی	پدیده‌های انتقال در سامانه‌های بیولوژیکی، مهندسی بیوشیمیایی
دروس اختیاری	مهندسی ژنتیک، یکی از دروس تحصیلات تکمیلی مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی یا زیست-پزشکی
موسسات برگزار کننده مقطع دکتری	دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه صنعتی بابل

مهندسی شیمی-زیست پزشکی فصل مشترک رشته‌های مهندسی و پزشکی بوده و در واقع کاربرد رشته‌های متفاوت مهندسی در پزشکی است. این کاربردها می‌تواند در قالب مهندسی شیمی، مهندسی برق، مهندسی مکانیک و مهندسی مواد در پزشکی مطرح گردد. در تمامی موارد فوق سعی بر این است تا با نگرشی مهندسی بر فرآیندهای بدن، سامانه‌ای را طراحی کرد که بتواند جایگزین اندام خاصی از بدن شود و یا اینکه با مدل کردن رفتار طبیعی بدن، امراضی را که بر اثر اختلال رفتاری اندام خاصی به وجود می‌آیند کشف و مداوا کرد. از دیگر اهداف مهندسی پزشکی، ساخت دستگاه‌هایی است که با روش‌های گوناگون تشخیص بیماری را آسان کرده و با ارایه سامانه‌هایی، درمان را عملی و یا مؤثر نمایند. بدیهی است که برای رسیدن به اهداف بالا افزون بر آشنایی با مسائل فیزیولوژی و آناتومی، لازم است که بر اصول مهندسی در سامانه‌های زنده و بدن انسان نیز کاملاً مسلط بود. در این بین مهندسی شیمی با توجه به آشنایی با مفاهیمی همچون پدیده‌های انتقال، ترمودینامیک، ترموسینتیک و خواص مهندسی پلیمرها از پیشینه علمی قوی‌تری جهت به کارگیری آن در راستای اهداف مهندسی پزشکی برخوردار می‌باشند. از جمله مهمترین کاربردهای مهندسی شیمی در پزشکی می‌توان به چهار گروه سامانه‌های کنترل انتقال دارو در بدن، مدل‌سازی بدن، ساخت اندام‌های مصنوعی و مهندسی بافت اشاره کرد. هدف از این دوره تربیت مهندسانی است که چنین توانایی‌های تخصصی را داشته باشند. دانش‌آموختگان این رشته می‌تواند در وزارتخانه‌ها، مراکز تحقیقاتی و صنایع مرتبط با زمینه‌های سنتی یا پیشرفته پزشکی مشغول به کار شوند. دانشجویان و دانش‌آموختگان رشته مهندسی شیمی و سایر رشته‌هایی مقررات وزارت علوم مجاز بدانند می‌توانند در آزمون ورودی کارشناسی ارشد این رشته‌گرایش شرکت کنند. در جدول ۲ واحدهای

درسی مهندسی شیمی-زیست پزشکی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۲- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش مهندسی شیمی-زیست پزشکی

تحصیلات تکمیلی-مهندسی شیمی-زیست پزشکی	
بیوشیمی عمومی، ایمونولوژی عمومی، فیزیولوژی عمومی، داروشناسی عمومی، بیولوژی مولکولی، آزمایشگاه بیوشیمی	دروس جبرانی
مهندسی پلیمر، ریاضیات مهندسی پیشرفته، زیست مواد، پدیده‌های انتقال در سامانه‌های زیستی	دروس الزامی
سامانه‌های ره‌ایش کنترل شده دارو، مهندسی بافت، ترمودینامیک سامانه‌های زیستی، طراحی بیوراکتور، طراحی آزمایش، آزمایشگاه کشت بافت، آزمایشگاه عمومی پلیمر	دروس اختیاری
دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران	مؤسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد
در حال حاضر برگزار نمی‌شود.	مؤسسات برگزار کننده مقطع دکتری

مهندسی پزشکی-بیومواد (بیومتریال)

ساختار بدن انسان مانند یک نظام بسیار هماهنگ مهندسی عمل می‌نماید و بیماری می‌تواند به عنوان عامل بی‌نظمی در این ساختار مطرح گردد. به این ترتیب دانشی به عنوان بنیان‌گذاری شده است که حوزه فعالیت آن مطالعه ساختار بدن انسان به صورت سیستمیک، کشف قوانین فیزیکی و معادلات ریاضی حاکم بر اجزاء سیستم، فهم اندرکنش بین آنها، مدل‌سازی این فرایندها و بررسی تأثیر بیماری بر روی این ساختار منظم و به تبع آن ارائه روش‌های تشخیصی و درمانی مفیدتر برای بهبود بیماری‌ها است در حقیقت رشته مهندسی پزشکی کاربرد علوم فنی و مهندسی است در یاری‌رساندن به پزشکان در تشخیص و درمان بیماری‌ها است.

رشته‌گرایش مهندسی پزشکی-بیومتریال یکی از رشته‌های آموزش عالی از گروه فنی و مهندسی است که از ترکیب دروس مربوط به رشته مهندسی مواد و پزشکی و دروس خاص مهندسی پزشکی تشکیل می‌شود. هدف از ایجاد این دوره تربیت متخصصانی است که بتوانند در راستای برطرف نمودن نیازهای کشور به مواد مختلف قابل مصرف پزشکی فعالیت کنند. این مهندسان باید قابلیت ابداع و بهینه‌سازی مواد مورد مصرف در قطعات پزشکی و وسایل کمک معلولان و اندام‌های مصنوعی و ارائه خدمات مهندسی در امور تحقیقات پزشکی را داشته باشند. توسعه انواع مدل‌های وسایل پزشکی نیازمند انتخاب، ساخت و آزمایش مواد است که لازمه آن درک و فهم درست از شیمی و فیزیک مواد و شناخت محیط بیولوژیک بدن است. در جدول ۳ واحدهای درسی رشته‌گرایش مهندسی پزشکی-بیومواد و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۳- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش مهندسی پزشکی-

بیومواد (بیومتریال)

تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی- بیومتریال	
دروس جبرانی	بیوشیمی عمومی، ایمونولوژی عمومی، فیزیولوژی عمومی
دروس الزامی	زیست‌سازگاری، پلیمرها و کاربرد آن‌ها در مهندسی پزشکی، سرامیک‌ها و کاربرد آن‌ها در مهندسی پزشکی، فلزات و کاربرد آن‌ها در مهندسی پزشکی
دروس اختیاری	پلی‌پورتان‌ها و کاربرد آن‌ها در مهندسی پزشکی، ترمیم زخم، کامپوزیت‌ها و کاربرد آن‌ها در مهندسی پزشکی، مهندسی سلول‌های بنیادی، نانوبیومتریال‌ها و کاربردهای زیستی، بررسی خواص و روش‌های پوشش‌دهی بیومتریال‌ها، پرتودهی بیومتریال‌ها، روش‌های شناسایی و انتخاب مواد پزشکی، ژل‌ها و کاربرد آن‌ها در مهندسی پزشکی، پدیده‌های نفوذ در سیستم‌های بیولوژیکی، بیورئولوژی و همورئولوژی، زیست‌سازگاری پیشرفته، پوست مصنوعی، عروق مصنوعی، چسبندگی در محیط‌های بیولوژیکی، سیستم‌های نوین رهایش مواد بیولوژیکی در بدن، تخریب‌پذیری بیومواد در محیط‌های بیولوژیکی، مهندسی بافت، لیزر و کاربردهای آن در مهندسی پزشکی، بیوسرامیک پیشرفته، حسگرهای زیستی، روش‌های نوین آنالیز سطح مواد زیست‌سازگار و ...
موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد	دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، دانشگاه سمنان، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشگاه علم و صنعت، پژوهشگاه مواد و انرژی، دانشگاه غیرانتفاعی مازیار رویان نور، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
موسسات برگزار کننده مقطع دکتری	دانشگاه آزاد، دانشگاه سمنان، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، پژوهشگاه مواد و انرژی

رشته مهندسی پزشکی-مهندسی بافت یکی از رشته‌های آموزش عالی از گروه فنی و مهندسی است که از ترکیب دروس مربوط به بیومتریال مانند پلیمرهای زیستی و بیوسرامیک‌ها، بیومکانیک مانند مکانیک بافت و انتقال سلولی مولکولی، زیست‌شناسی سلولی مانند تمایز سلولی و سلول‌های بنیادین، علوم پیراپزشکی و مهندسی پزشکی به طور عام شکل گرفته است. هدف از این دوره تربیت متخصصینی است که بتوانند در امر تحقیقات و آموزش و در جهت برطرف کردن نیازهای کشور در زمینه طراحی و توسعه مواد زیستی و بازسازی و بهبود کارکرد بافت‌های بدن فعالیت کنند. دانش‌آموختگان این حوزه باید دارای توانایی‌هایی مانند تهیه پروتئزهای سلولی و قطعات جایگزین سلولی برای بدن انسان، تهیه سیستم‌های مدل بافت یا ارگان‌ها از طریق تکثیر سلولی به منظور تحقیقات بنیادین و آسیب‌شناسی بیماری‌ها و سیستم‌های حمل سلول‌های مهندسی شده به ارگانیسم‌ها باشند. در جدول ۴، واحدهای درسی رشته‌گرایش مهندسی پزشکی-مهندسی بافت و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته‌گرایش آورده شده است.

جدول ۴- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش مهندسی پزشکی-مهندسی بافت

تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی-بافت	
...	دروس جبرانی
<p><u>داربست‌ها در مهندسی بافت، مهندسی سامانه‌های کشت سلولی و آز، بیورآکتورها در مهندسی بافت، تخریب داربست‌ها در محیط بیولوژیک</u></p>	دروس الزامی
<p><u>پدیده‌های انتقال در سامانه‌های زیستی، سامانه‌های کنترل انتقال دارو، مهندسی پروتئین، مهندسی سلول‌های بنیادین، آزمایشگاه جراحی حیوانی در مهندسی بافت، مکانیک سلولی، مکانیک بافت، ترمیم زخم در مهندسی بافت، ژن‌درمانی، روش‌های محاسباتی در مهندسی بافت، زیست‌سازگاری در مهندسی بافت، نانوبیوتکنولوژی در مهندسی بافت، رفتار سلولی، مدل‌های ایجاد، رشد و بازسازی بافت، آزمایشگاه هیستوپاتولوژی در مهندسی بافت، کاربردهای کلینیکی مهندسی بافت، حسگرهای زیستی، جنین‌شناسی کاربردی در مهندسی بافت، سامانه‌های میکرو/نانوالکترومکانیکی و ...</u></p>	دروس اختیاری
دانشگاه آزاد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر	موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد
دانشگاه آزاد	موسسات برگزار کننده مقطع دکتری

رشته‌گرایش مهندسی پزشکی-بیومکانیک یکی از گرایش‌های مهندسی پزشکی است که از ترکیب دروس مربوط به زمینه مهندسی مکانیک و پزشکی و دروس خاص مهندسی پزشکی تشکیل می‌گردد. هدف از ایجاد این دوره تربیت متخصصانی است که بتوانند در پژوهش، آموزش و طراحی و توسعه روش‌ها و تجهیزات پیشگیری، درمان و توانبخشی پزشکی، خدمات مهندسی را به طور مطلوب انجام دهند. شاید بتوان اعلام نمود که مهم‌ترین امور تحقیقات در بیومکانیک، مدلسازی و استخراج پارامترهای بیومکانیکی بدن انسان در جهت طراحی و ساخت اندام‌های مصنوعی و سیستم‌های مصنوعی بدن و طراحی و تحلیل بخش‌های مکانیکی تجهیزات پزشکی و وسایل کمک معلولین و کمک پزشکی است. به موازات، دانش‌آموختگان این رشته قادر به خدماتی چون مشارکت در امور تحقیقات پزشکی و هم‌چنین نصب و راه‌اندازی دستگاه‌های پزشکی می‌باشند. مطابق تعریفی دیگر، بیومکانیک به استفاده از مکانیک کلاسیک در زمینه‌های علوم زیستی و پزشکی می‌پردازد. استفاده از قوانین دینامیک جامدات برای تحلیل‌های حرکتی؛ دینامیک سیالات برای ارزیابی جریانهای درون محیط‌های زیستی؛ ترمودینامیک و انتقال حرارت برای تحلیل رفتارهای سلولی و انتقال مواد و جرم بین موجود زنده و محیط و رباتیک برای خلق وسایل تشخیصی و درمانی جدید، نیازمند درک مسایل محیط‌های زنده از زاویه مهندسی است. پیشرفت در این شاخه به ساخت ابزارهایی مانند قلب مصنوعی، دریچه‌های قلب، مفاصل مصنوعی، پروتزها، ابزارهای کمکی تشخیصی و جراحی، دیسک‌های بین مهره‌ای و پیوندهای سیستم اسکلتی عضلانی بدن شده است. در جدول ۵، واحدهای درسی رشته‌گرایش مهندسی پزشکی-بیومکانیک و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته‌گرایش آورده شده است.

جدول ۵- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش مهندسی پزشکی-بیومکانیک

تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی-بیومکانیک	
...	دروس جبرانی
مبانی بیومکانیک، مکانیک محیط پیوسته، ریاضیات مهندسی پیشرفته	دروس الزامی
<p>مکانیک سیالات زیستی، دینامیک سیالات محاسباتی، بیومکانیک اسکلتی عضلانی، روش اجزا محدود، مدلسازی و تحلیل حرکات بدن، رباتیک، ابزار دقیق در سیستم‌های زیستی، مدلسازی و شبیه‌سازی سیستم‌های بیولوژیکی، ارگان‌های مصنوعی، انتقال حرارت و جرم زیستی، برهمکنش سیال و جامد در سیستم‌های زیستی، مکانیک سیستم قلب و عروق، میکروسیالات، مکانیک سلولی، ویسکوالاستیسیته و رئولوژی مواد زیستی، بیومکانیک ستون مهره‌ها، بیومکانیک شغلی، مهندسی توانبخشی حرکتی، حس لامسه و بازخورد نیرو در پزشکی رباتیک، بومکانیک برخورد و تصادم و ...</p>	دروس اختیاری
دانشگاه آزاد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشگاه علم و صنعت	مؤسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد
دانشگاه آزاد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشگاه صنعتی سهند، دانشگاه علم و صنعت	مؤسسات برگزار کننده مقطع دکتری

رشته‌گرایش بیوالکتریک یکی از رشته‌های آموزش عالی مهندسی پزشکی است که از ترکیب دروس مرتبط با مهندسی برق و دروس خاص مهندسی پزشکی تشکیل می‌گردد. نظر به اهمیت سلامت انسان‌ها و با توجه به کاربرد وسیع تکنولوژی در وسایل تشخیص، درمان و کمک پزشکی در بخش‌های بیمارستانی، کمک درمانی و آموزش کشور از یک طرف و توسعه روزافزون تحقیقات در زمینه‌های یاد شده، تربیت متخصصین مهندسی پزشکی در این حوزه ضروری به نظر می‌رسد. تربیت متخصصان بیوالکتریک در هر دوی دانشگاه‌های زیر مجموعه وزارت علوم و بهداشت انجام می‌شود. هدف از ایجاد این دوره تربیت متخصصانی است که بتوانند در پژوهش، آموزش، تشخیص و درمان پزشکی، خدمات مهندسی برق را به طور مطلوب ارائه نمایند. در تعریفی کوتاه، بیوالکتریک را می‌توان علم استفاده از اصول الکتریکی، مغناطیسی و الکترومغناطیسی در حوزه پزشکی دانست و همچنین الگوبرداری از سیستم‌های بیولوژیکی در طراحی‌های نوین مهندسی نیز در حیطه این علم قرار دارد. برخی نقش و توانایی‌های دانش‌آموختگان این رشته‌گرایش، علاوه بر فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی مرتبط، توانایی طراحی و ساخت بخش‌های الکتریکی تجهیزات پزشکی و کمک پزشکی و اندام‌های مصنوعی و وسایل کمکی معلولین، طراحی سخت‌افزار و نرم‌افزارهای لازم جهت تشخیص، درمان و ارتقای سطح سلامت، طراحی و ساخت سنسورهای زیستی، توسعه سیستم‌های تصمیم‌گیر هوشمند، طراحی و ساخت دستگاه‌های تصویربرداری پزشکی و ارائه خطی مشی در نصب و راه‌اندازی و سرپرستی امور مربوط به سرویس و نگهداری و تعمیرات وسایل و سیستم‌های طبی و بیمارستانی بیان شده است.

در جدول ۶، واحدهای درسی رشته‌گرایش مهندسی پزشکی-بیوالکتریک و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته‌گرایش آورده شده است.

تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی-بیوالکتریک	
درس جبرانی	
درس الزامی	ابزار دقیق بیومدیکال، الکتروفیزیولوژی، پردازش سیگنال‌های پزشکی، سیستم‌های تصویرگر پزشکی، کنترل سیستم‌های عصبی عضلانی، <u>مدلسازی سیستم‌های بیولوژیک</u>
درس اختیاری	مباحث پیشرفته در کنترل و یادگیری حرکات انسان، مباحث پیشرفته در شبکه‌های عصبی، کنترل هوشمند، کنترل فازی، <u>کنترل سیستم‌های بیولوژیک</u> ، کنترل پیش‌بین، شبکه‌های عصبی مصنوعی، شناسایی آماری الگو، سیستم‌های کنترل غیر خطی، سیستم‌های دینامیک در علوم اعصاب، سیستم‌های فازی، سیستم‌های کارکردی مغز، رباتیک پزشکی، <u>بیوالکترومغناطیسی</u> ، بینایی ماشین، اولتراسوند و کاربردهای آن در مهندسی پزشکی و ...
موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد	دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه زنجان، دانشگاه سمنان، دانشگاه شاهد، دانشگاه شیراز، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشگاه صنعتی بابل، دانشگاه صنعتی سهند، دانشگاه صنعتی شریف، دانشگاه علم و صنعت، دانشگاه فردوسی مشهد، مؤسسه آموزش عالی امام رضا، مؤسسه آموزش عالی ارومی ارومیه، مؤسسه آموزش عالی جهاد دانشگاه اصفهان، مؤسسه آموزش عالی دانشستان، مؤسسه آموزش عالی راغب اصفهانی، مؤسسه آموزش عالی روزبهان ساری، مؤسسه آموزش عالی شهاب دانش قم، غیر انتفاعی صنعتی مازندران، غیر انتفاعی علوم و فناوری سپاهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
مؤسسات برگزار کننده مقطع دکتری	دانشگاه آزاد، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشگاه سمنان، دانشگاه شاهد، دانشگاه شیراز، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشگاه صنعتی خواجه نصیر، دانشگاه علم و صنعت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

با توجه به خواص بسیار مطلوب پلیمرهای زیستی، استفاده از این پلیمرها به جای پلیمرهای مصنوعی، مورد توجه بسیاری متخصصان قرار گرفته است. از سوی دیگر، نیاز و بازار مطلوب حوزه بهداشت و درمان بسیاری از محققان پلیمر و مواد را به سمت طراحی و استفاده از پلیمرها در حوزه پزشکی سوق داده است. لذا با توجه به روند رو به رشد تحقیقات در زمینه استفاده از پلیمرهای زیستی و لزوم ورود افراد با دانش کافی در مورد پلیمر برای حل برخی مشکلاتی و که در تحقیقات و کاربرد پلیمرهای زیستی پیش رو است، گرایش بیومواد در آخرین بازنگری رشته مهندسی پلیمر به گرایش‌های این رشته اضافه گردید. در جدول ۷، واحدهای درسی رشته‌گرایش مهندسی پلیمر-بیومواد و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته‌گرایش آورده شده است.

جدول ۷- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش مهندسی پلیمر-بیومواد

تحصیلات تکمیلی مهندسی پلیمر-بیومواد	
...	دروس جبرانی
کاربرد ریاضیات پیشرفته در مهندسی پلیمر، شیمی فیزیک پیشرفته پلیمرها، پدیده‌های انتقال در سامانه‌های زیستی، کاربرد پلیمرها در مهندسی بافت و پزشکی بازساختی	دروس الزامی
رئولوژی پیشرفته پلیمرها، کاشت پلیمرها در سامانه‌های حیاتی، روش‌های اصلاح و شناسایی سطح پلیمرهای زیست‌سازگار، زیست‌سازگاری و زیست‌تخریب‌پذیری، طراحی و مدلسازی سامانه‌های زیستی، بیوکامپوزیت‌های پلیمری	دروس اختیاری
در حال حاضر برگزار نمی‌شود.	موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد
در حال حاضر برگزار نمی‌شود.	موسسات برگزار کننده مقطع دکتری

رشد جمعیت جهان با سرعت بسیار زیاد و افزایش تقاضا برای مواد غذایی، موجب شده است تا پژوهشگران حوزه کشاورزی به فکر راه‌کارهای افزایش بازدهی تولید محصولات کشاورزی با استفاده از فناوری‌های نوین شوند. به همین دلیل، کاربرد روش‌های مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری برای افزایش کمی و کیفی محصولات از یک سو و کاهش هزینه‌ها و زمان تولید از سوی دیگر، استفاده از این روش‌ها در شاخه‌های گوناگون کشاورزی را بسیار ارزشمند کرده است. از عمده‌ترین کاربردهای زیست‌فناوری در کشاورزی، می‌توان به ایجاد گیاهان مقاوم به حشرات و آفت‌ها، ایجاد گیاهان تحمل‌کننده علف‌کشها، ایجاد گیاهان مقاوم به بیماری‌های ویروسی و قارچی، ایجاد گیاهان مقاوم به شرایط سخت مانند سرما، گرما و شوری، ایجاد گیاهان دارای ارزش‌های غذایی ویژه و با طعم و عطر بهتر، ایجاد گیاهان دارای خاصیت درمانی - پیشگیری، ایجاد گیاهان دارای خصوصیت متابولیکی تغییر یافته مانند رشد سریع و راندمان کشت بالاتر، ایجاد دام‌های تراریخته دارای خصوصیات ویژه‌ای مانند تولید شیر زیاد یا گوشت کم‌چربی، ایجاد جانورانی با توان تولید مقادیر بالای آنتی‌بادی و واکسن و دارو و ایجاد ماهی‌ها و دام‌های دارای سرعت زیاد رشد اشاره کرد. در سیستم آموزش عالی ایران تاکنون چندین رشته‌گرایش در زمینه زیست‌فناوری کشاورزی تصویب شده و تغییراتی نیز در طول زمان در عنوان و مباحث این رشته‌ها با توجه به نیازها و توانمندی‌ها انجام شده است. از رشته‌گرایش‌های یاد شده می‌توان به مهندسی کشاورزی-بیوتکنولوژی کشاورزی، مهندسی کشاورزی-علوم باغبانی-بیوتکنولوژی و ژنتیک مولکولی محصولات باغبانی، مهندسی کشاورزی-علوم خاک-بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک و ... اشاره کرد. در ادامه توضیحاتی در مورد این رشته‌ها آورده شده است. زیست‌فناوری کشاورزی در حال حاضر در هر سه مقطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در ایران تدریس می‌شود.

امروزه در اکثر رشته‌های کشاورزی تحقیقات گسترده‌ای انجام می‌گیرد که مبتنی بر استفاده از روش‌ها و تکنولوژی‌های جدید است. در این راستا تحقیقات بیوتکنولوژی در جهان در حال توسعه روز افزون بوده و از آن برای تهیه ارقام جدید زراعی و باغی و مبارزه با آفات و بیماری‌ها استفاده به عمل می‌آید. لذا ضرورت تربیت افرادی که با تسلط بر دانش بیوتکنولوژی و علوم مربوط بتوانند نیازهای دانشکده‌های کشاورزی و موسسات تحقیقاتی را تأمین نموده، در مراکز تحقیقاتی به پژوهش بپردازند و در بخش کشاورزی به توسعه محصولات کشاورزی اقدام نمایند، کاملاً محرز است. رشته‌گرایش مهندسی کشاورزی-بیوتکنولوژی کشاورزی حاوی مجموعه‌ای از علوم و تکنولوژی در زمینه‌های ژنتیک مولکولی، کشت بافت، میکروبیولوژی، بیوشیمی، اصلاح نباتات، به نژادی گیاهی و مهندسی ژنتیک می‌باشد. از مهارت‌های دانش‌آموختگان بیوتکنولوژی کشاورزی، توانایی توسعه روش‌های درون شیشه‌ای تولید و تکثیر بذر و نهال گیاهان با کشت بافت، ایجاد گیاهان مقاوم به استرس‌های زنده و غیر زنده از طریق مهندسی ژنتیک، شناسایی و دستوری ژن‌های مفید موجودات مختلف و استفاده از مهندسی ژنتیک برای ایجاد گیاهان یا دام‌هایی دارای کارایی تولید بالا و یا تولید ماده ضروری خاص و راه‌اندازی تکنیک‌های برتر و جدید مبتنی بر فیزیک، شیمی و ریاضی در زمینه‌های مختلف کشاورزی است. در جدول ۸ واحدهای درسی مهندسی کشاورزی-بیوتکنولوژی کشاورزی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

کارشناسی مهندسی کشاورزی-زیست فناوری کشاورزی مصوب ۱۳۸۹/۰۲/۱۱	
دروس عمومی و اصلی	ریاضیات عمومی، گیاه‌شناسی، فیزیک کشاورزی، آزمایش‌های فیزیک کشاورزی، زیست‌شناسی، شیمی عمومی، شیمی آلی، بیوشیمی عمومی، آمار و احتمالات، ژنتیک عمومی، جانورشناسی، میکروبیولوژی عمومی، اکولوژی، اقتصاد کشاورزی، باغبانی عمومی، تولید گیاهان زراعی، فیزیولوژی گیاهی، مبانی خاکشناسی، حشره‌شناسی و دفع آفات، بیماری‌شناسی گیاهی، طراحی آزمایش‌های کشاورزی، اصول اصلاح نباتات، ژنتیک مولکولی مقدماتی، مبانی بیولوژی سیستم‌ها، مبانی فیزیولوژی دام، اصول و روش کار دستگاه‌ها در بیوتکنولوژی
دروس تخصصی اصلی	اصول کشت بافت گیاهی، بیولوژی سلولی و مولکولی، اصول سیتوژنیک، اصول ایمنی‌شناسی، اصول مهندسی ژنتیک، مبانی انتقال ژن، مبانی نشانگرهای مولکولی، بیوتکنولوژی گیاهان دارویی، بیوتکنولوژی جانوری، بیوتکنولوژی صنایع غذایی، دارویی و محیطی، مبانی بیوانفورماتیک، زبان تخصصی، پروژه بیوتکنولوژی، اخلاق و ایمنی زیستی
دروس تخصصی اختیاری	ویروس‌ها و پروکاریوت‌های بیماری‌زای گیاهی، بیماری‌شناسی مولکولی گیاهی، فارچ‌شناسی، ژنومیکس کاربردی، اصلاح نباتات مولکولی، اصلاح گیاهان زراعی، اصلاح و بذرگیری گل و سبزی، بیوتکنولوژی گیاهان باغبانی، به‌نژادی و فیزیولوژی گیاهان در شرایط تنش، اکولوژی مولکولی، بیولوژی خاک، ازدیاد نباتات، مبانی کشاورزی پایدار، اصلاح دام
موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی	دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشگاه تربت حیدریه، دانشگاه جهرم، دانشگاه شهید مدنی تبریز، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه ملایر، دانشگاه ولی عصر(عج) فرسنگان، دانشکده کشاورزی شیروان، دانشگاه مراغه

کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی-بیوتکنولوژی کشاورزی مصوب ۱۳۷۲/۱۰/۲۶

(منسوخ شده)

...	دروس جبرانی
بیوشیمی، میکروبیولوژی، ژنتیک مولکولی مقدماتی، هورمون‌های گیاهی و تمایز بافت‌ها، ریز ازدیادی و کشت بافت‌های گیاهی، بیوتکنولوژی گیاهی مقدماتی، مهندسی ژنتیک	دروس الزامی
ژنتیک تکمیلی، اصلاح نباتات تکمیلی، اصلاح نباتات کاربردی، سیتوژنتیک، بیماری‌های گیاهی تکمیلی، بیومتری، ژنتیک میکروب‌ها، کاربرد بیوتکنولوژی در گیاه پزشکی، کاربرد بیوتکنولوژی در زراعت و اصلاح نباتات، کاربرد بیوتکنولوژی در باغبانی، کاربرد بیوتکنولوژی در درختان جنگلی، کاربرد کامپیوتر در بیوتکنولوژی، بیولوژی سلولی، مسائل اقتصادی و اجتماعی بیوتکنولوژی	دروس اختیاری
دانشگاه ارومیه، دانشگاه آزاد، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، دانشگاه بوعلی‌سینا همدان، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، دانشگاه خوارزمی، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه زابل، دانشگاه زنجان، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه کردستان، دانشگاه گیلان، دانشگاه لرستان	موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد
دکتری بیوتکنولوژی کشاورزی، تاریخ بازنگری: ۹۴/۱۲/۰۹	
(جایگزین بیوتکنولوژی کشاورزی-گیاهی)	
ژنتیک مولکولی پیشرفته، مهندسی ژنتیک پیشرفته، مکانیسم‌های مولکولی پاسخ به تنش‌ها، بیوانفورماتیک پیشرفته	دروس الزامی
بیوشیمی گیاهی پیشرفته، ژنتیک جمعیت، بیولوژی سیستم‌ها، ژنومیک آماری، سیتوژنتیک پیشرفته، کشت سلول و بافت گیاهی پیشرفته، تکامل مولکولی، مهندسی متابولیک، روش‌های تشخیص مولکولی، بیولوژیک ساختگی، ژنومیک جمعیت	دروس اختیاری
دانشگاه آزاد، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، دانشگاه بوعلی‌سینا همدان، دانشگاه تبریز، دانشگاه تهران، دانشگاه زابل، دانشگاه زنجان، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه گیلان، دانشگاه لرستان، دانشگاه محقق اردبیل، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی کرج، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری	موسسات برگزار کننده مقطع دکتری

مهندسی کشاورزی - ژنتیک و به نژادی گیاهی

تعلیم و تربیت نیروهایی که بتوانند در سطح علمی بالا در ژنتیک و به نژادی گیاهی فعالیت نمایند از اهمیت ویژه ای در تولید ارقام پرمحصول و با کیفیت بالا و مقاوم به تنش‌های محیطی برخوردار است. نیاز روز افزون به حضور چنین متخصصینی در مراکز آموزش عالی کشور و موسسات تحقیقاتی و همچنین همکاری آن‌ها در تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان این حوزه، از نیازهای اصلی بخش کشاورزی کشور در جهت نیل به خودکفایی و امنیت غذایی به حساب می‌آید. با توجه به روند افزایش جمعیت و تقاضا، اصلاح نباتات برای افزایش کمی تولید محصول در واحد سطح و همچنین نیاز به افزایش کیفیت محصولات، موجب شد تا رشته‌گرایش مهندسی کشاورزی-زراعت و اصلاح نباتات-اصلاح نباتات در دو مقطع کارشناسی ارشد و دکتری به تصویب برسد. برنامه درسی یاد شده اخیراً منسوخ شده و رشته‌گرایش به‌نژادهی گیاهی جایگزین آن شده است. مجموعه فعالیت‌های علمی و پژوهشی این رشته گرایش به پیشرفت و گسترش مرزهای دانش در رشته ژنتیک و به نژادی گیاهی با زمینه‌های ژنتیک بیومتری، ژنتیک مولکولی و به نژادی مولکولی می‌انجامد. رشته زراعت و اصلاح نباتات، به مطالعه و بررسی در زمینه کاشت و پرورش گیاهان زراعی و انتخاب ارقام مناسب این گیاهان و برداشت صحیح محصولات آنها می‌پردازد. اصلاح نباتات بر پایه علم ژنتیک و فیزیولوژی گیاهان زراعی بنا نهاده شده که دانش، مهارت و هنر تغییر ساختار ژنتیکی گیاهان و بهبود کیفیت توارثی گیاهان زراعی از طریق روش‌های کلاسیک و نوین برای افزایش ارزش اقتصادی آنان به نفع بشر است. در جدول ۹ واحدهای درسی رشته مهندسی کشاورزی-ژنتیک و به‌نژادی گیاهی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۹- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش مهندسی کشاورزی- ژنتیک و به‌نژادی گیاهی (زراعت و اصلاح نباتات- اصلاح نباتات)

کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی- ژنتیک و به‌نژادی گیاهی جایگزین مهندسی کشاورزی- زراعت و اصلاح نباتات- اصلاح نباتات

دروس جبرانی	
دروس الزامی (۱۲ واحد)	<p>به‌نژادی گیاهی پیشرفته، ژنتیک پیشرفته، ژنتیک کمی، بیومتری، روش‌های پیشرفته آماری اصلاح نباتات تکمیلی، مباحث نوین در اصلاح نباتات</p>
دروس اختیاری (۱۴ واحد)	<p>به‌نژادی گیاهی مولکولی، ژنتیک مولکولی، به‌نژادی و بیوتکنولوژی گیاهان دارویی، کشت سلول و بافت، مهندسی ژنتیک، تنوع زیستی و ذخایر ژنتیکی، فناوری تولید بذر، تجزیه آماری چند متغیره، سیتوژنیک گیاهی، روش تحقیق، اثر تنش‌های محیطی بر رشد گیاهان، تکنولوژی بذر، مسئله مخصوص، اصلاح نباتات در باغبانی، ژنتیک فیزیولوژیک، اصلاح نباتات کاربردی، سیتولوژی، کاربرد بیوتکنولوژی در اصلاح نباتات، ریز ازدیادی و کشت بافت‌های گیاهی، کاربرد نرم‌افزارهای آماری در به‌نژادی گیاهی</p>
موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد	<p>دانشگاه ارومیه، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره) قزوین، دانشگاه ایلام، دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشگاه بیرجند، دانشگاه تبریز، دانشگاه تحصیلات تکمیلی و علوم پیشرفته کرمان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه خلیج فارس بوشهر، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه زابل، دانشگاه زنجان، دانشگاه شاهد، دانشگاه شهید باهنر، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهید چمران، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه کردستان، دانشگاه گیلان، دانشگاه لرستان، دانشگاه مراغه، دانشگاه محقق اردبیل، دانشگاه ولی عصر رفسنجان، دانشگاه یاسوج</p>

دکتری مهندسی کشاورزی- ژنتیک و به‌نژادی گیاهی جایگزین مهندسی کشاورزی- زراعت
و اصلاح نباتات- اصلاح نباتات

	دروس جبرانی
<p>اصلاح گیاهان برای مقاومت به تنش‌های زیستی، اصلاح گیاهان برای مقاومت به تنش‌های غیر زیستی، ژنتیک بیومتری، ژنتیک مولکولی پیشرفته</p>	دروس الزامی (۸ واحد)
<p>ژنتیک جمعیت، ژنتیک آماری، سیتوژنیک تکمیلی، کاربرد نرم‌افزارها در تجزیه داده‌های ژنتیکی و مولکولی، ریزازدیادی و کشت بافت‌های گیاهی تکمیلی، روش‌های آزمایشگاهی در اصلاح نباتات، مهندسی ژنتیک پیشرفته، طراحی آزمایش‌های کشاورزی پیشرفته، به‌نژادی برای کیفیت محصولات زراعی، اصول تکامل گیاهان زراعی، ریاضی تکمیلی، آمار ریاضی و برنامه‌ریزی خطی، ژنتیک فیزیولوژیک تکمیلی، ژنتیک رشد و تمایز، بیولوژی سلولی، بیوشیمی گیاهی پیشرفته، فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی، مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی</p>	دروس اختیاری (۸ واحد)
<p>دانشگاه ارومیه، دانشگاه آزاد، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین، دانشگاه ایلام، دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه زابل، دانشگاه زنجان، دانشگاه شهید باهنر، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه گلستان، دانشگاه گیلان، دانشگاه لرستان، دانشگاه محقق اردبیل</p>	مؤسسات برگزارکننده مقطع دکتری

مهندسی کشاورزی - علوم باغبانی - بیوتکنولوژی و ژنتیک مولکولی محصولات باغبانی

با توجه به اهمیت تولید محصولات باغی در تغذیه و سلامت جامعه و استعداد بسیار خوب مناطق مختلف ایران جهت تولید محصولات باغی، رشته مهندسی کشاورزی-علوم باغبانی اولین بار در سال ۱۳۴۲ در ۶ رشته‌گرایش از جمله رشته‌گرایش مهندسی کشاورزی-علوم باغبانی-بیوتکنولوژی و ژنتیک مولکولی محصولات باغبانی تدوین و اقدام به پذیرش دانشجو نمود. هدف از طراحی این رشته تربیت متخصصانی است که بتوانند با انتخاب و اصلاح ارقام خوب و سازگار کمیت و کیفیت محصولات باغی را افزایش دهند، ضایعات را کاهش داده و شرایط لازم برای صادرات آن‌ها را فراهم آورند. در رشته‌گرایش مهندسی کشاورزی-علوم باغبانی-بیوتکنولوژی و ژنتیک مولکولی محصولات باغبانی مباحثی مانند ژنتیک و مهندسی ژنتیک، بیوانفورماتیک، روش‌های آماری، تکنیک‌های مختلف بیوتکنولوژی و روش‌های اصلاح با تأکید بر گیاهان و محصولات باغبانی مورد توجه و تعمق قرار می‌گیرند. در آخرین بازنگری انجام شده کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری برای رشته مهندسی کشاورزی-علوم باغبانی، ۵ گرایش شامل درختان میوه، سبزی‌ها، گیاهان زینتی، گیاهان دارویی و تولید محصولات گلخانه‌ای در نظر گرفته شده و گرایش بیوتکنولوژی و ژنتیک مولکولی محصولات باغبانی حذف شده است. همچنین در آخرین بازنگری انجام شده برای دوره دکتری برای رشته یاد شده، ۲ رشته گرایش فیزیولوژی تولید و پس از برداشت گیاهان باغبانی و اصلاح و بیوتکنولوژی محصولات باغبانی در نظر گرفته شده است. در جدول ۱۰ واحدهای درسی رشته مهندسی کشاورزی-علوم باغبانی-بیوتکنولوژی و ژنتیک مولکولی محصولات باغبانی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۱۰- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش مهندسی کشاورزی-علوم باغبانی-بیوتکنولوژی و ژنتیک مولکولی محصولات باغبانی

کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی-علوم باغبانی-بیوتکنولوژی و ژنتیک مولکولی محصولات باغبانی	
<p>طراحی آزمایش کشاورزی، اصول اصلاح گیاهان باغبانی، فیزیولوژی گیاهی، فیزیولوژی پس از برداشت، میوه‌های مناطق معتدله، گیاهان دارویی، ادویه‌ای و عطری و ...</p>	<p>دروس جبرانی</p>
<p>ژنتیک مولکولی گیاهی، مبانی بیوتکنولوژی، ژنتیک کمی و جمعیت، مارکرهای مولکولی، سیتوژنیک، کشت بافت و سلول گیاهی، تغذیه و متابولیسم در گیاهان باغبانی، هورمون‌ها و مواد تنظیم کننده رشد گیاهی</p>	<p>دروس الزامی</p>
<p>فیزیولوژی پس از برداشت تکمیلی، فیزیولوژی تنش در گیاهان باغبانی، گرده‌افشانی و باروری در گیاهان باغبانی</p>	<p>دروس اختیاری</p>
<p>دانشگاه ارومیه، دانشگاه آزاد، دانشگاه ایلام، دانشگاه تبریز، دانشگاه تهران، دانشگاه زنجان، دانشگاه شاهد، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه کردستان، دانشگاه مراغه، دانشگاه محقق اردبیل، دانشگاه هرمزگان</p>	<p>موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد</p>
<p>دکتری مهندسی کشاورزی-علوم باغبانی-بیوتکنولوژی و ژنتیک مولکولی محصولات باغبانی جایگزین شده با گرایش اصلاح و بیوتکنولوژی محصولات باغبانی</p>	
<p>فیزیولوژی رشد و عملکرد، بیوشیمی گیاهی تکمیلی، روش‌های آماری پیشرفته، بیوتکنولوژی در علوم باغبانی</p>	<p>دروس الزامی</p>
<p>ژنتیک بیومتری، بیوانفورماتیک، مهندسی ژنتیک تکمیلی، ژنتیک مولکولی، اصلاح گیاهان باغبانی برای مقاومت به تنش‌های زیستی، اصلاح گیاهان باغبانی برای مقاومت به تنش‌های غیر زیستی، مهندسی متابولیت، ژنومیکس و پروتئومیکس، ارزیابی و حفاظت منابع ژنتیک گیاهی، مباحث نوین در اصلاح و بیوتکنولوژی درختان میوه، گیاهان زینتی، سبزی‌ها و گیاهان دارویی، روش‌های آماری چند متغیره</p>	<p>دروس تخصصی</p>
<p>دانشگاه آزاد، دانشگاه تهران، دانشگاه هرمزگان</p>	<p>مؤسسات برگزار کننده مقطع دکتری</p>

مهندسی کشاورزی - مدیریت حاصلخیزی و زیست‌فناوری خاک - بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک

با توجه به نقش مهمی که خاک در پیدایش و رشد گیاهان دارد و همچنین تأثیر مستقیم خصوصیات خاک بر رشد گیاه و سطح کمی و کیفی تولیدات محصولات زراعی و باغی و لزوم پرورش متخصصانی که در حوزه آموزشی، پژوهش و اجرایی این حوزه توانایی کافی داشته باشند، رشته مهندسی کشاورزی-خاکشناسی در ۴ گرایش شیمی و حاصلخیزی خاک، فیزیک و حفاظت خاک، پیدایش رده‌بندی و ارزیابی خاک و بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری تصویب گردید. با توجه به روند تحولات و نیازها برنامه کارشناسی ارشد این رشته بعداً بازنگری شده و بدین ترتیب رشته کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی مدیریت حاصلخیزی و زیست‌فناوری خاک در مقطع کارشناسی ارشد با دو گرایش شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه و بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک و در مقطع دکتری بدون گرایش و در ۳ زمینه حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه، شیمی و آلودگی خاک، بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک به تصویب رسید. در جدول ۱۱ واحدهای درسی رشته مدیریت حاصلخیزی و زیست‌فناوری خاک - بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۱۱- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش مهندسی کشاورزی-مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک -بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک

کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی-مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک -
بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک جایگزین کارشناسی ارشد علوم خاک-
بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک

<p>ارزیابی خاک‌ها و اراضی، بیولوژی خاک، پیدایش خاک، رده‌بندی خاک، تغذیه گیاه، حاصلخیزی خاک و کودها، خاک‌های شور و سدیمی، رابطه آب و خاک و گیاه، شناسایی و تهیه نقشه خاک، شیمی خاک، فرسایش و حفاظت خاک، فیزیک خاک، مبانی زهکشی، میکروبیولوژی خاک، مدیریت خاک در کشاورزی پایدار</p>	<p>دروس جبرانی</p>
<p>مدیریت تغذیه گیاه، حاصلخیزی خاک پیشرفته، شیمی خاک پیشرفته، روابط زیستی خاک و گیاه، روش‌های پیشرفته آماری</p>	<p>دروس الزامی</p>
<p>ژنتیک ریزجانداران خاکی، اصول و روش‌های بیوتکنولوژی میکروبی، مواد آلی خاک، کاربرد ایزوتوپ‌ها در علوم خاک، فناوری تهیه کودهای زیستی، زیست‌پالایی خاک و آب، مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، روش‌های آزمایشگاهی ژنتیک میکروبی و بیوتکنولوژی، میکروبیولوژی خاک پیشرفته، زمین‌آمار، فیزیک خاک پیشرفته، حفاظت خاک پیشرفته، پیدایش و رده‌بندی خاک پیشرفته</p>	<p>دروس اختیاری</p>
<p>دانشگاه ارومیه، دانشگاه آزاد، دانشگاه ایلام، دانشگاه بوعلی‌سینا همدان، دانشگاه تبریز، دانشگاه جیرفت، دانشگاه تهران، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه زنجان، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی رامین-ملائانی اهواز، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه کردستان، دانشگاه گیلان، دانشگاه محقق اردبیل</p>	<p>موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد</p>

دکتری مهندسی کشاورزی-مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک -بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک جایگزین کارشناسی ارشد علوم خاک-بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک

دروس جبرانی	ریاضیات، کاربرد ایزوتوپها در علوم خاک، فیزیولوژی گیاهی و ...
دروس الزامی	روش‌ها و وسایل تحقیق در مدیریت و زیست فناوری خاک، <u>ژنتیک ریزموجودات خاکزی</u>
دروس تخصصی	اصول و روش‌هایی بیوتکنولوژی میکروبی، آنزیم‌های خاک، بیوشیمی پیشرفته، بیوشیمی ریزوسفر، تغذیه گیاه پیشرفته، تکنولوژی تهیه کودهای زیستی، رده‌بندی و شناسایی باکتری‌های خاکزی، رده‌بندی و شناسایی قارچ‌های زیستی، روش‌های آزمایشگاهی ژنتیک میکروبی و بیوتکنولوژی، زیست‌پالایی خاک و آب، مباحث پیشرفته در بیوتکنولوژی و بیولوژی خاک، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، مسئله مخصوص، میکروبیولوژی خاک پیشرفته، روش تحقیق
مؤسسات برگزار کننده مقطع دکتری	دانشگاه آزاد، دانشگاه بوعلی‌سینا همدان، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه زنجان، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه لرستان، دانشگاه ولی عصر رفسنجان

مهندسی کشاورزی - علوم و مهندسی صنایع غذایی - زیست فناوری غذایی

امنیت غذایی جزء مهمترین اهرم‌های استراتژی ملی جهت استقلال و خودکفایی کشور می‌باشد. استفاده بهینه از مواد غذایی و کاهش ضایعات آن‌ها و مدیریت صحیح بر منابع آن و نیز استفاده از علوم و فنون روز به منظور حفظ کیفیت و افزایش عمر نگهداری مواد غذایی نیازمند نیروهای متخصص و کارآزموده در این زمینه است. شناسایی و فرآوری ترکیبات زیستی و متابولیت‌های ثانویه با استفاده از میکروارگانیسم‌ها فرمولاسیون و فرآوری محصولات غذایی پروبیوتیک، کپسوله کردن و روش‌های افزایش بقای باکتری‌های پروبیوتیک در شرایط استرس، فرآوری و ماندگاری محصول، بکارگیری روش‌های زیستی و فرآیندهای تخمیری در فرمولاسیون محصولات غذایی رژیمی و فراسودمند، حذف یا شناسایی سموم میکروبی و آلاینده‌های بیولوژیک با بکارگیری روش‌های نوین ملکولی، تولید و بهبود کمی و کیفی ترکیبات موثره طبیعی با منشاء گیاهی و بهره‌گیری از ضایعات محصولات کشاورزی و غذایی به روش‌های زیستی از مهمترین زمینه‌های پژوهشی این رشته‌گرایش است. در جدول ۱۲ واحدهای درسی رشته‌گرایش علوم و صنایع غذایی - زیست فناوری غذایی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی-علوم و صنایع غذایی - زیست فناوری غذایی

	دروس جبرانی
<p>خواص شیمیایی و عملکردی مواد غذایی، خواص فیزیکی مواد غذایی، میکروبیولوژی صنعتی، روش‌های نوین آزمایشگاهی، پیشرفت‌های نوین در میکروبیولوژی مواد غذایی، سینتیک و راکتورهای بیوشیمیایی، زیست فناوری مواد غذایی</p>	دروس الزامی
<p>ژنتیک میکروارگانیسم‌ها، روش‌های غربال کردن و جداسازی میکروارگانیسم‌ها، مدل‌سازی مقدماتی، مدل‌سازی فرآیند تخمیر، روش‌های استخراج و خالص‌سازی فرآورده‌های بیوتکنولوژی، فرآورده‌های غذایی تخمیری، آنزیم‌شناسی، حسگرها در صنایع غذایی، فرآورده‌های غیرغذایی تخمیری، روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی، صنایع غذایی پیشرفته، فیزیولوژی میکروارگانیسم‌ها، بیوتکنولوژی مولکولی، قارچ‌شناسی، ویروس‌شناسی مواد غذایی، روش تحقیق، باکتری‌های پروبیوتیک، شیمی فیزیک فرآیندهای غذایی، کاربرد نانوفناوری در صنایع غذایی، سم‌شناسی مواد غذایی، ژنتیک مولکولی، ایمونولوژی، اکولوژی میکروبی</p>	دروس اختیاری
<p>دانشگاه ارومیه، دانشگاه آزاد، دانشگاه تبریز، دانشگاه تهران، دانشگاه زابل، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه فردوسی مشهد، مؤسسه آموزش عالی رودکی تنکابن</p>	موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد

دکتری مهندسی کشاورزی-علوم و صنایع غذایی - زیست فناوری غذایی

	دروس جبرانی
<p><u>اصول طراحی بیورآکتورها، متابولیت‌های میکروبی، روش‌های نوین شناسایی میکروبی در مواد غذایی، مهندسی فرآیندهای زیستی</u></p>	دروس الزامی تخصصی
<p><u>تخمیر میکروبی، بیوتکنولوژی پیشرفته آبزیان، بیولوژی مولکولی، روش‌ها و ابزارهای بیولوژیکی، ژنتیک مولکولی پیشرفته، اکولوژی میکروبی، ایمونولوژی، کاربرد آنزیم‌ها در فرآوری مواد غذایی، بیوانفورماتیک و مدل‌سازی در بیوتکنولوژی مواد غذایی، مدل‌سازی رشد و فساد میکروبی، ایمنی غذایی (سلامت و کیفیت مواد غذایی)، فرآوری ضایعات با استفاده از میکروارگانیسم‌ها، اثر تنش بر میکروپها، بیوشیمی مواد غذایی پیشرفته، تولید و فرمولاسیون محیط‌های کشت جدید، روش‌های استخراج و خالص‌سازی محصولات بیوتکنولوژی، شیمی ترکیبات زیست‌فعال، سامانه‌های رسانش ترکیبات زیست‌فعال، محاسبه بیلان فرمانتورها، ارزیابی حسی پیشرفته، برهمکنش‌ها در مواد غذایی، مسئله مخصوص</u></p>	دروس اختیاری
...	مؤسسات برگزار کننده مقطع دکتری

علوم دامی مجموعه علوم و فنونی است که در زمینه تغذیه و بهداشت، ژنتیک و اصلاح، فیزیولوژی و مدیریت و پرورش حیوانات اهلی و طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد. ژنتیک و اصلاح دام در سطح سلولی-مولکولی به شناسایی حیوان دارای ژن مورد نظر با استفاده از مارکرها- تولید حیوانات ترانسژنیک و همچنین در سطح اصلاح ژنتیک کمی به انتخاب یا تولید حیوانات برتر از نظر میزان و کیفیت تولید و یا مقاومت به بیماری‌ها و شرایط سخت آب و هوایی می‌پردازد. در جدول ۱۳ واحدهای درسی رشته‌گرایش مهندسی کشاورزی-علوم دامی-اصلاح نژاد دام و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی- علوم دامی- اصلاح نژاد دام	
دروس جبرانی	تشریح و فیزیولوژی دام، تغذیه دام، اصول اصلاح دام، اصول پرورش گاو شیری، اصول پرورش طیور، ساختمان و تأسیسات دام
دروس الزامی	بیوشیمی تکمیلی، فیزیولوژی تکمیلی، روش‌های پیشرفته آماری، تغذیه تکمیلی، ژنتیک جمعیت
دروس تخصصی	مدل‌های خطی در اصلاح دام، شاخص انتخاب در اصلاح دام، ژنتیک کمی، اصلاح دام تکمیلی، آشنایی با روش‌های آزمایشگاهی بیوتکنولوژی، ژنتیک مولکولی، مسئله مخصوص، روش تحقیق
موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد	دانشگاه اراک، دانشگاه ارومیه، دانشگاه آزاد، دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشگاه بیرجند، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه زابل، دانشگاه زنجان، دانشگاه شهید باهنر، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی رامین-ملاثانی اهواز، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه کردستان، دانشگاه گیلان، دانشگاه محقق اردبیل، دانشگاه یاسوج
دکتری مهندسی کشاورزی-علوم دامی اصلاح نژاد دام: مصوبه در وبسایت وزارت علوم یافت نمی‌شود.	
دروس الزامی	استراتژی‌های اصلاح دام، مدل‌های خطی و کاربردی آن در اصلاح دام، ژنتیک مولکولی-مهندسی ژنتیک، برآورد مولفه‌های واریانس
دروس تخصصی	روش‌های پیشرفته آماری، شبیه‌سازی کامپیوتری در ژنتیک و اصلاح، مباحث نوین در اصلاح دام، ژنتیک کمی پیشرفته
موسسات برگزار کننده مقطع دکتری	دانشگاه آزاد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه زابل، دانشگاه زنجان، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه کردستان، دانشگاه گیلان

دوره دکتری تخصصی پیوسته بیوتکنولوژی

دوره دکتری پیوسته بیوتکنولوژی، دوره‌ای است که برای جذب دانش‌آموزان نخبه و سرآمد دوران متوسطه و سوق دادن آن‌ها به سمت بیوتکنولوژی از سال ۱۳۷۸ منحصراً در سطح کشور در پردیس علوم دانشگاه تهران دایر گردیده است. در این راستا و با علم به دو ویژگی این دوره شامل پیوستگی فرآیند آموزش بعد از دیپلم متوسطه تا مرحله دکتری تخصصی و شمول قلمرو آموزشی برای حوزه‌های مختلف علوم پایه و فنی مهندسی، برنامه‌ریزی نظام آموزشی دوره، تعیین واحدهای درسی و تعیین سرفصل‌های مربوطه صورت پذیرفت. این برنامه در اردیبهشت سال ۱۳۷۷ به تصویب شورای هدایت استعداد‌های درخشان رسید و با توجه به نقش و جایگاه محوری دانشگاه تهران، جهت اجرا به دانشکده علوم دانشگاه تهران ابلاغ گردید. بر اساس آیین‌نامه مصوب، دوره دکتری پیوسته بیوتکنولوژی دارای سه مرحله شامل مرحله اول (معادل کارشناسی)، مرحله دوم (معادل کارشناسی ارشد) و مرحله سوم (دکتری تخصصی) می‌باشد و دانشجویان می‌توانند در یکی از پنج گرایش فرآورش زیستی، بیوتکنولوژی میکروبی/محیطی، بیوتکنولوژی مولکولی، بیوتکنولوژی پزشکی و بیوتکنولوژی کشاورزی ادامه تحصیل دهند. در رشته دکترای پیوسته بیوتکنولوژی پذیرش دانشجویان بر اساس آیین‌نامه دکتری پیوسته از میان دارندگان مدال‌های طلای جهانی و کشوری المپیادهای دانش‌آموزی و نفرات برتر کنکور سراسری از دو رشته تجربی و ریاضی صورت می‌گیرد. بر اساس آیین‌نامه رشته دکتری پیوسته، تنها دانشجویان استعداد درخشان کنکور سراسری مجاز به انتخاب این رشته در کارنامه خود می‌باشند. پذیرش نهایی دانشجو بعد از مصاحبه و گزینش علمی از میان متقاضیان انجام می‌پذیرد.

از قابلیت‌ها و توانایی‌های دانش‌آموختگان این رشته، می‌توان به طراحی و تولید داروها، واکسن‌ها، سرم‌ها و آنتی‌بادی‌ها با اهداف درمانی و طراحی واحدهای تولید آنزیم و پروتئین‌ها با قابلیت استفاده در مقیاس صنعتی در پزشکی، محیط زیست، کشاورزی، صنایع غذایی، اشاره نمود. همچنین طراحی و بهبود فرآیندهای تولید داروهای نوترکیب، طراحی و توسعه بافت‌ها و اندامک‌ها برای استفاده بیماران، توسعه روش‌های بیوانفورماتیک جهت مطالعه و یافتن قواعد حاکم بر سیستم زیستی، توسعه روش‌های بیوتکنولوژی برای استفاده در مورد سیستم‌های عصبی بیماران دارای ضایعات نخاعی و توسعه روش‌های درمانی بر پایه سلول‌های بنیادی از دیگر کارکردهای این رشته بیان شده است. همچنین زمینه‌های تخصصی گروه بیوتکنولوژی دانشگاه تهران شامل زیست‌فناوری مولکولی و میکروبی، بیوتکنولوژی پروتئین، کلونینگ و مهندسی پروتئین‌ها با روش‌های جهش‌زایی نقطه‌ای و تکامل هدایت شده، آنزیم‌های با منشأ میکروبی، بویژه آنزیم‌های دارویی، روش‌های نوین طراحی پروتئین به منظور افزایش بیان و کارایی تخلیص، سلول‌های بنیادی و مهندسی بافت، زیست‌فناوری پزشکی، ژنومیکس و پروتئومیکس، اپیژنتیک و کنترل بیان ژن‌ها، سلول درمانی، ژن درمانی، مهندسی بافت عصب، بافت‌های پیوندی و بافت رگ، طراحی و ساخت زیست‌مواد ساده و کامپوزیتی با ابعاد نانو و یا میکرو، بررسی رفتار سلول‌های سرطانی از دیدگاه تکثیر، رشد، آپوپتوز، متاستاز و مهاجرت، زیست‌شناسی سامانه‌ها، بیوانفورماتیک، مهندسی متابولیک و علم سنجی بیان شده است. در جدول ۱-۳-۱ واحدهای درسی رشته‌گرایش دکتری پیوسته بیوتکنولوژی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

دکتری پیوسته بیوتکنولوژی مصوب سال ۱۳۷۷

ژنتیک، ریاضی عمومی، زیست شناسی مولکولی سلول و آزمایشگاه، اصول مهندسی ژنتیک و آزمایشگاه، میکروبیولوژی و آزمایشگاه، آمار و احتمالات، شیمی عمومی و آزمایشگاه، مهندسی بافت، زیست مواد، کاربرد علوم نانو در زیست فناوری، اصول اصلاح نباتات، طرح آزمایش، آفات و بیماریهای گیاهی و آزمایشگاه، معادلات دیفرانسیل، مبانی بیوفیزیک، ویروس شناسی و آزمایشگاه، فیزیولوژی پزشکی، فارماکولوژی، قارچ شناسی و آزمایشگاه، میکروبیولوژی مواد غذایی و آزمایشگاه	دروس مقطع کارشناسی
فرایندهای جداسازی زیستی، مکانیک سیالات پیشرفته، مهندسی بیوشیمی پیشرفته، انتقال جرم پیشرفته، تحلیل و طراحی آماری فرایندها، نانوبیوتکنولوژی، ترمودینامیک غیر برگشتی، کنترل فرآیند، ترمودینامیک محلولهای غیر ایده آل، مهندسی واکنشهای شیمیایی و بیوشیمیایی، شیمی فیزیک، مدل سازی و شبیه سازی فرایندها، ریاضیات مهندسی پیشرفته.	دروس مقطع کارشناسی ارشد فراورش زیستی
فیزیولوژی پروکاریوتها، زیست فناوری نفت، بیوتکنولوژی محیطی، مهندسی ژنتیک پیشرفته، پدیدههای تخمیر، مدل سازی و شبیه سازی فرایندها، انرژی و بیوتکنولوژی اکستریموفیلها، بیوتکنولوژی قارچها، بیوتکنولوژی دریا، پروکاریوتها، اکولوژی میکروارگانیسمها	دروس مقطع کارشناسی ارشد زیست فناوری میکروبی و محیطی
بیوفیزیک سلولی و مولکولی، آنزیم شناسی، بیوتکنولوژی پروتئین، زیست شناسی محاسباتی، مهندسی ژنتیک پیشرفته، زیست شناسی مولکولی پیشرفته، طراحی دارو و مدل سازی مولکولی، بیوتکنولوژی سلولهای یوکاریوتی، آمار و استنباط آماری پیشرفته، بیوانفورماتیک پیشرفته، بیولوژی سلولی و مولکولی تکوین، الگوریتمهای زیستی	دروس مقطع کارشناسی ارشد زیست فناوری مولکولی
ژنتیک پزشکی مولکولی، مهندسی بافت پیشرفته، کشت سلول و بافت، فرآوردههای بیولوژیک، مهندسی ژنتیک پیشرفته، ایمنی شناسی سلولی مولکولی، سلولهای بنیادی، فارماکوژنتیک مولکولی، ایمنوشیمی، زیست فناوری تولید مثل، تعیین نقشه ژنی	دروس مقطع کارشناسی ارشد زیست فناوری پزشکی
کشت بافت گیاهی و کاربردهای آن، مهندسی ژنتیک گیاهی پیشرفته، مهندسی متابولیت در گیاهان، زیست شناسی مولکولی گیاهی، بیوتکنولوژی گیاهان زراعی، اکولوژی مولکولی، ژنتیک کمی، سیتوژنتیک، فیزیولوژی مولکولی تنشها، بیومتری، نشانگرهای مولکولی و کاربردهای آن	دروس مقطع کارشناسی ارشد زیست فناوری کشاورزی
گرایش فرآوری زیستی: مهندسی فراورش زیستی، مهندسی فراورش زیستی پیشرفته / گرایش زیست فناوری میکروبی و محیطی: بیوتکنولوژی میکروبی، بیوتکنولوژی محیطی پیشرفته / گرایش زیست فناوری پزشکی: بیوتکنولوژی پزشکی / گرایش زیست فناوری کشاورزی: مباحث نوین در بیوتکنولوژی گیاهی، بیوتکنولوژی گیاهی پیشرفته	دروس تخصصی
دانشگاه تهران	موسسات برگزارکننده

با توجه به لزوم تربیت متخصصین زیست‌فناوری در مقاطع پایین‌تر از کارشناسی ارشد و دکتری، رشته‌گرایش زیست‌شناسی سلولی و مولکولی-زیست‌فناوری در مقطع کارشناسی در مورخ ۱۳۸۹/۰۵/۱۱ تصویب و به گرایش‌های دیگر زیست‌شناسی سلولی و مولکولی اضافه گردید. همچنین در ادامه در مورخ ۹۱/۱۲/۱۳ دوره کارشناسی زیست‌فناوری مورد تصویب قرار گرفت. هدف از برگزاری این دوره تربیت متخصصانی متعهد و متخصص است که از مفاهیم کلی و اساسی زیست‌فناوری آگاهی کافی داشته باشند و جنبه‌های نظری و کاربردی مختلف آن را بشناسند و بتوانند نیاز مراکز آموزشی، پژوهشی، تولیدی و خدماتی به کارشناسان این حوزه را برطرف سازند. همچنین در زمان‌های بعدی برخی دانشگاه‌ها اقدام به پذیرش دانشجو برای رشته‌گرایش زیست‌شناسی سلولی و مولکولی-زیست‌فناوری در مقاطع بالاتر نمودند. در جدول ۱-۳-۱ واحدهای درسی رشته‌گرایش زیست‌شناسی سلولی و مولکولی-زیست‌فناوری و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

کارشناسی زیست‌فناوری مصوب ۹۱/۱۲/۱۳	
دروس الزامی	<p>زیست‌شناسی عمومی (گیاهی)، ریاضیات برای زیست‌فناوری، مبانی شیمی زیستی، بیوفیزیک و روش‌ها، کامپیوتر و شبکه، زیست‌شناسی عمومی (جانوری)، آمار برای زیست‌فناوری، میکروبیولوژی، کارورزی، ژنتیک میکروبی، ژنتیک پایه، ایمونولوژی، زیست‌شناسی سلولی، زیست‌شناسی مولکولی، محیط زیست و زیست‌فناوری، کشت بافت، مسیرهای متابولیک، زیست‌فناوری میکروبی، ایمنی زیستی، فرآیندهای تولیدی در مقیاس وسیع، زیست‌فناوری پزشکی، مهندسی ژنتیک، پدیده‌های انتقال، مدیریت تولید و بازار، زیست‌فناوری کشاورزی، مبانی نانو تکنولوژی</p>
دروس تخصصی	<p>مهندسی بافت، زیست‌سامانه‌ها، فارماکولوژی، ویروس‌شناسی، فیزیولوژی پزشکی، ژنتیک پزشکی مولکولی، ایمونوشیمی، سلول‌های بنیادی، تجاری‌سازی در زیست‌فناوری، اصول اصلاح نباتات، آفات و بیماری‌های گیاهی، فیزیولوژی مولکولی تنش‌ها، زیست‌مواد، قارچ‌شناسی، بیومتری، مهندسی متابولیت در گیاهان، مهندسی ژنتیک پیشرفته، زیست‌فناوری پروتئین‌ها، زیست‌فناوری نفت، زیست‌فناوری دریا، انرژی و زیست‌فناوری، زیست‌فناوری قارچ‌ها، فرآیندهای جداسازی، عملیات واحد، کنترل فرآیند، فرآیندهای غشایی، طراحی آزمایش، ژنتیک پیشرفته پروکاریوت‌ها و ...</p>
موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی	<p>دانشگاه تهران، دانشگاه شهید بهشتی تهران، دانشگاه شاهد، دانشگاه الزهراء، دانشگاه کاشان، دانشگاه کردستان، دانشگاه مراغه</p>
موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد	<p>دانشگاه الزهراء، دانشگاه شاهد</p>
مؤسسات برگزار کننده دوره دکتری	<p>...</p>

با توجه به نقش میکروارگانیسم‌ها در تولید بسیاری از مواد مورد نیاز انسان در حوزه مواد غذایی و دارویی و نقش زیست‌فناوری در توسعه عملکرد این جانداران، رشته زیست‌فناوری (بیوتکنولوژی) گرایش میکروبی در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری به تصویب رسید. موضوع این رشته شامل آن دسته از فعالیت‌های انسانی است که با استفاده از میکروارگانیسم‌ها برای تولید فرآورده‌های مورد نیاز انسان در مقیاس صنعتی صورت می‌گیرد. هدف این دوره تربیت متخصصین متعهد و کارآمد به نحوی است که از دانش روز و نیاز کشور در حوزه زیست‌فناوری آگاهی داشته و به خوبی بتوانند با بهره‌مندی از اطلاعات بنیادین میکروبیولوژی خود نسبت به انجام پژوهش و توسعه دانش در جنبه‌های مختلف زیست‌فناوری میکروبی اعم از غربالگری و کشف سویه‌های صنعتی، دست‌ورزی ژنتیکی سویه‌های میکروبی، بهینه‌سازی فرآیندهای تولید و نیز خالص‌سازی فرآورده‌های زیست‌فناوری میکروبی، آگاهی داشته و جنبه‌های نظری و کاربردی مختلف آن را بشناسند. امروزه سهم زیست‌فناوری میکروبی در تولید فرآورده‌های حاصل از روش‌های زیست‌فناوری به حدود ۹۰ درصد می‌رسد. جایگاه ویژه زیست‌فناوری میکروبی در تامین فرآورده‌های مختلف مورد نیاز انسان و تأمین مواد اولیه مورد استفاده در صنایع مختلف شامل صنایع شیمیایی، نساجی، غذایی، معادن، نفت، دارویی، آرایشی و بهداشتی و نیز کاربرد این فناوری در حذف آلاینده‌های شیمیایی و معدنی و نیز استفاده از این فناوری در افزایش توان تولید فرآورده‌های کشاورزی، از جمله تولید کودهای زیستی و در یک کلام توسعه اقتصاد بدون نفت به خوبی شناخته شده است. با توجه به گستردگی و اهمیت نقش میکروارگانیسم‌ها در تولید فرآورده‌های زیست‌فناوری، فارغ‌التحصیلان این رشته می‌توانند در واحدهای پژوهشی و واحدهای تحقیق و توسعه کارخانه‌ها و شرکت‌های زیست‌فناوری برای

توسعه مرزهای دانش در زیست‌فناوری میکروبی و نیز رفع معضلات این واحدها در حوزه تولید، ایجاد و حضور در شرکت‌های دانش بنیان تولید کننده فرآورده‌های و نیز شرکت‌های ارائه دهنده خدمات مورد نیاز کشور به روش‌های زیست‌فناوری میکروبی مشغول شوند.

در جدول ۱۴ واحدهای درسی رشته‌گرایش زیست‌شناسی-زیست‌فناوری میکروبی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

کارشناسی ارشد زیست‌فناوری میکروبی؛ جایگزین کارشناسی ارشد زیست‌فناوری (بیوتکنولوژی) گرایش میکروبی	
زیست‌شناسی میکروبی، میکروبیولوژی عمومی، فیزیولوژی میکروبی، <u>میکروبیولوژی صنعتی</u> ، میکروبیولوژی غذایی، میکروبیولوژی محیطی، ژنتیک مولکولی، بیوشیمی متابولیسم	درس جبرانی
زیست‌فناوری پروتئین، مهندسی ژنتیک پروکاریوت‌ها، فناوری تخمیر، <u>بیوانفورماتیک</u> ، روش پژوهش و طراحی آزمایش، روش‌ها در زیست‌فناوری	درس الزامی
مهندسی بیوشیمی، زیست‌فناوری محیط زیست، زیست‌فناوری غذایی، زیست‌فناوری دارویی، زیست‌فناوری سوخت و معدن، زیست‌فناوری قارچ‌ها، آنزیم‌شناسی، اومیکس، اخلاق زیستی در زیست‌فناوری، کارآفرینی در زیست‌فناوری، کارورزی در زیست‌فناوری	درس اختیاری
دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه الزهراء، دانشگاه تهران، دانشگاه سمنان، دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشگاه شاهد، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه مراغه، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری، دانشگاه پیام نور، دانشگاه علم و فرهنگ، مؤسسه آموزش عالی نور دانش میمه، مؤسسه آموزش عالی ریح رشیدی تبریز، مؤسسه آموزش عالی سنا ساری	موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد
دکتری زیست‌فناوری میکروبی	
ژنتیک پروکاریوت‌ها، ژنتیک یوکاریوت‌ها، فرآورده‌های تخمیری، <u>بیوانفورماتیک</u>	درس جبرانی
روش‌های نوین در زیست‌فناوری میکروبی، فرآوری زیست‌مواد در <u>میکروارگانیسم‌ها</u> ، مهندسی متابولیک، میکروبیولوژی پیشرفته	درس الزامی
مباحث مهندسی برای زیست‌فناوری، ریز زیست‌فناوری، <u>بیوانفورماتیک</u> پیشرفته، مباحث ویژه در زیست‌فناوری میکروبی، <u>جداسازی زیستی</u> ، مبانی مدیریت صنعتی، معتبرسازی در زیست‌فناوری	درس اختیاری
دانشگاه الزهراء، دانشگاه شاهد	مؤسسات برگزار کننده مقطع دکتری

زیست‌شناسی ژنتیک/زیست‌شناسی ژنتیک مولکولی

دانش ژنتیک در دنیای امروز با توجه به توانایی‌ها و کاربردهای آن از جمله علوم پیشرفته و استراتژیک محسوب می‌شود. این علم به مطالعه اصول حاکم بر چگونگی به ارث رسیدن و انتقال صفات از بعد ظاهری و عملکردی از نسلی به نسل بعد می‌پردازد. در سال‌های اخیر با توجه به کاربردهای متنوع این علم در زمینه‌های مختلف همچون پزشکی، زیست‌فناوری، کشاورزی، محیط زیست و با عنایت به نیازمندی‌های فعلی و آتی بشر در جهان کنونی سرمایه‌گذاری‌های زیادی در بعد انسانی و مالی در اکثر کشورهای دنیا بویژه کشورهای پیشرفته برای آموزش و توسعه آن صورت پذیرفته است. امروزه آگاهی داشتن از دانش ژنتیک به قدری اهمیت یافته که تقریباً در تمامی دانشگاه‌های کشورهای پیشرفته گروه آموزشی این علم و یا گروه مرتبط با آن را در برنامه آموزشی خود و در مقاطع مختلف دارند. هدف دوره کارشناسی ارشد ژنتیک تربیت متخصصین متعهد و کارآمد و آشنا به دانش و زمینه‌های نظری و کاربردی علم ژنتیک و توانمند برای برطرف کردن نیاز کشور در زمینه آموزش و تحقیق در علوم ژنتیک، سلولی و مولکولی، زیست‌فناوری و سایر علوم وابسته می‌باشد. در درس‌های این دوره سعی بر ارائه‌نمایی کلی از بسیاری از جنبه‌های نظری علم ژنتیک و کاربرد آن‌ها در سایر علوم و رشته‌های مرتبط و متناسب با پیشرفت‌های روز جامعه قرار دارد. دانش‌آموختگان کارشناسی ارشد ژنتیک قادر به عهده‌دار شدن مسئولیت هدایت آزمایشگاه‌ها و کمک به امر آموزش ژنتیک در دانشگاه‌های سراسر کشور، همکاری در امور پژوهشی دانشگاه‌ها، موسسات و مراکز پژوهشی کشور خواهند بود.

در جدول ۱۵ واحدهای درسی رشته‌گرایش زیست‌شناسی-ژنتیک و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

کارشناسی ارشد ژنتیک	
...	دروس جبرانی
ژنتیک انسانی تکمیلی، ژنتیک جمعیت تکمیلی، ایمونوژنتیک، ژنتیک مولکولی، مهندسی ژنتیک، بیوانفورماتیک	
کشت سلول و بافت، سیتوژنتیک تکمیلی، زیست‌شناسی سامانه‌ها، ژنتیک رفتاری، میکروسکوپی‌ها و کاربرد آن‌ها، ژنتیک سرطان، زیست‌فناوری دارویی، زیست‌فناوری گیاهی، بیوشیمی پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک، روش‌های بیوشیمی و بیوفیزیک، بیوشیمی سلول، آنزیم‌شناسی، زیست‌فناوری میکروارگانیسم‌ها، مبانی نانوفناوری، روش پژوهش و طراحی آزمایش، ایمنی زیستی	
دانشگاه اراک، دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه زابل، دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه گنبد، دانشگاه گیلان، دانشگاه مراغه، دانشگاه یزد، دانشگاه پیام نور، دانشگاه علم و فرهنگ، دانشگاه علم و هنر، مؤسسه آموزش عالی نور دانش میمه، مؤسسه آموزش عالی ربع رشیدی تبریز، مؤسسه آموزش عالی سنا ساری	
دکتری زیست‌شناسی ژنتیک مولکولی	
...	دروس جبرانی
ژنتیک مولکولی پیشرفته، مهندسی ژنتیک پیشرفته، کاربردهای مهندسی ژنتیک و ژنتیک مولکولی، چرخه سلولی از دید مولکولی	
رابطه ساختار و عمل ماکرومولکول‌های حیاتی، ژنتیک مولکولی گیاهی، ژنتیک مولکولی جمعیت‌ها، فارماکوژنتیک، ژنتیک مولکولی تکوینی، ژنتیک مولکولی پزشکی، بیوتکنولوژی دام و آبزیان، تکنولوژی آنزیم و سلول تثبیت شده، بازیافت و جداسازی مواد بیولوژیکی، ایمنی شناسی سلولی و مولکولی، توارث سیتوپلاسمی و ژنتیک سلول‌های سوماتیک، ژنتیک پیشرفته سرطان، مهندسی پروتئین‌ها	
دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشگاه شهید چمران اهواز، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری	

برای درک مکانیسم‌های پیچیده در سلول، بیوانفورماتیک با ترکیب رشته‌های گسترده‌ای از زیست‌شناسی نقش‌مهمی را بازی می‌کند. به تعبیری دیگر می‌توان گفت که بیوانفورماتیک در تحقیقات زیستی نقش چراغ یا نقشه راهی را دارد که کمک می‌کند این تحقیقات با سرعت و اطمینان بیشتر به پیش رود. بیوانفورماتیک در زمره علوم کلیدی قرن ۲۱ قرار دارد و گسترش، پیشبرد و ارتقای علمی این دانش از اهمیت خاصی برخوردار است. بیوانفورماتیک دانش استفاده از علوم کامپیوتر و آمار و احتمالات در شاخه علوم زیستی است. در چند دهه اخیر، با توجه به رشد نمایی بانک‌های اطلاعاتی بیولوژیکی، لزوم ذخیره‌سازی، سامان‌دادن و فهرست‌دار کردن دقیق اطلاعات ضروری به نظر می‌رسید. با پیشرفت چشمگیر فناوری اطلاعات و کاربردهای آن، ادغام دو علم زیست‌شناسی و فناوری اطلاعات راه‌گشای این امر شد. به این ترتیب رشته بیوانفورماتیک با هدف استفاده از رایانه‌ها، نرم‌افزارها و بانک‌های اطلاعاتی جهت ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات در مطالعات بیولوژیکی شکل گرفت. با پیشرفت بیوانفورماتیک حضور سایر رشته‌ها نیز ضروری شد. برای تحلیل داده‌ها و نتیجه‌گیری از آن‌ها حضور علم آمار لازم شد. حجم بالای اطلاعات و پردازش آن‌ها نیز وجود رایانه‌های پیشرفته‌تری را می‌طلبد. بنابراین، بیوانفورماتیک به عنوان تخصص میان رشته‌ای با ادغام زیست‌شناسی، ریاضیات به ویژه آمار، علوم کامپیوتر و فناوری اطلاعات به وجود آمد. بیوانفورماتیک دربرگیرنده علمی همچون زیست‌شناسی محاسباتی، ریاضی کاربردی، بیوانفورماتیک، آمار، علوم کامپیوتر، هوش مصنوعی، شیمی و بیوشیمی است تا مسائل زیست‌شناسی را که معمولاً در سطح مولکولی هستند حل کند. اهداف اصلی از تعریف رشته بیوانفورماتیک، انجام تحقیقات بنیادی در جهت گسترش، پیشبرد و ارتقای علمی دانش بیوانفورماتیک که در زمره علوم

کلیدی قرن ۲۱ قرار دارد، ایجاد بستر مناسب جهت انجام تحقیقات بنیادی و کاربردی، تربیت و توسعه کیفی نیروهای متخصص و بهبود بخشیدن به امور آموزشی و پژوهشی در زمینه‌های بیوانفورماتیک و بیولوژی محاسباتی در جهت رفع وابستگی تحقیقاتی و صنعتی جامعه اسلامی بیان شده است. دانش‌آموختگان این رشته‌گرایش قادر به بکارگیری ابزارهای بیوانفورماتیکی برای حل مسائلی که در زمینه حرفه خود با آن مواجه می‌شوند و همکاری در امور پژوهشی موسسات و مراکز پژوهشی کشور در پیشبرد پروژه‌های بین رشته‌ای هستند. در جدول ۱۶ واحدهای درسی رشته‌گرایش بیوانفورماتیک و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

کارشناسی ارشد بیوانفورماتیک	
دروس جبرانی	مبانی رایانه و برنامه‌نویسی، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، ساختمان داده و الگوریتم، کاربرد آمار در بیوانفورماتیک، اخلاق و ایمنی زیستی، بیوشیمی
دروس الزامی	مبانی بیوانفورماتیک، آنالیز توالی پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک، مدلسازی و پیشگویی ساختار ماکرومولکول‌ها، پایگاه داده‌ها، الگوریتم پیشرفته، یادگیری ماشین، زیست‌شناسی سامانه‌ای، پایگاه داده‌های زیستی
دروس اختیاری	بیوشیمی فیزیک پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک، مباحث نوین در بیوانفورماتیک، اومیک، آنالیز داده‌های بیان ژن، بیوفیزیک مولکولی، طراحی دارو، مهندسی پروتئین و پروتئومیک، ایمنی‌شناسی محاسباتی، ژنومیک محاسباتی، داده‌کاوی، شبکه عصبی مصنوعی، ریاضیات گسسته، هندسه محاسباتی، برنامه‌نویسی پیشرفته و پایگاه داده‌ها، مدلسازی ریاضی سیستم‌های زیستی
مؤسسات برگزارکننده مقطع کارشناسی ارشد	...
دکتری بیوانفورماتیک	
دروس جبرانی	زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، ساختمان ماکرومولکول‌ها، مبانی ژنتیک، کاربرد آمار در بیوانفورماتیک، ساختمان داده و الگوریتم، مبانی رایانه و برنامه‌نویسی، ریاضیات گسسته
دروس الزامی	بیوانفورماتیک، آنالیز توالی پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک، ژنومیک محاسباتی، مدلسازی و پیشگویی ساختمان ماکرومولکول‌ها، الگوریتم‌های ترکیباتی در بیوانفورماتیک، مباحث نوین در بیوانفورماتیک
دروس اختیاری	نظریه الگوریتم‌ها، ریاضیات زیستی، الگوریتم تکاملی، نظریه اطلاعات و کدگذاری، ریاضیات گسسته پیشرفته، مدل‌های تصادفی گسسته، کاربرد نظریه گراف در بیوانفورماتیک، درخت‌ها و شبکه‌های فیلوژنیک، فرآیندهای تصادفی ۱، فرآیندهای تصادفی ۲، آنالیز داده‌ها و کاربرد آن، الگوریتم فرا اکتشافی در بیوانفورماتیک، یادگیری ماشین، داده‌کاوی، برنامه‌نویسی پیشرفته و پایگاه داده‌ها، آمار بیزی، زیست‌شناسی سامانه‌ای، زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته، زیست‌شناسی مولکولی محاسباتی، تنظیم علائم سلولی
مؤسسات برگزارکننده قطع دکتری	...

رشته گرایش زیست فناوری دریا از مجموعه ای از علوم مربوط به رشته زیست شناسی و فناوری و علوم دریایی تشکیل شده است. از اهداف این دوره می توان به استفاده از منابع عظیم زیستی دریایی نظیر استفاده از منابع دارویی ژنی، پروتئین دریا و ... همچنین کنترل آلودگی های زیست محیطی اشاره کرد، که پذیرفته شدگان این دوره با نگرش عمیق تر نسبت به کاربرد فناوری زیستی در دریا و راه های استفاده از منابع زیستی دریایی در جهت منافع بشری و تجاری سازی موجودات دریایی و محصولات آن ها می پردازند. لذا هدف اصلی این دوره تربیت متخصصین رشته زیست فناوری دریا می باشد که با کسب مهارت های کافی در زمینه دانش های مربوطه ضمن استفاده از منابع و ذخایر عظیم دریایی در جهت منافع بشری، فعالیت های آموزشی و پژوهشی در زمینه علوم زیست فناوری انجام دهند. در جدول ۱۷ واحدهای درسی رشته گرایش زیست فناوری دریا و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۱۷- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش بیوانفورماتیک

کارشناسی ارشد زیست فناوری دریا	
...	دروس جبرانی
بوم‌شناسی پیشرفته دریا، بیولوژی سلولی و مولکولی پیشرفته، کشت سلول‌های آبزیان، بیوانفورماتیک، <u>زیست فناوری دریا و پتانسیل‌های آن، کاربرد تکنیک‌های مولکولی در زیست فناوری دریا، ایمنی و اخلاق زیستی</u>	دروس الزامی
میکروبیولوژی پیشرفته دریا، <u>ژنتیک مولکولی</u> ، بیوشیمی پیشرفته، <u>فناوری زیستی صنعتی</u> ، <u>کاربردهای مهندسی ژنتیک در زیست فناوری دریا</u> ، آشنایی با روش‌ها و ابزارهای مطالعه در زیست فناوری دریا، <u>پالایش زیستی دریا</u> ، <u>فراورده‌های طبیعی دریا</u> ، <u>آبزی‌پروری پیشرفته</u> ، <u>نانوزیست فناوری دریا</u>	دروس اختیاری
دانشگاه آزاد، دانشگاه خلیج فارس بوشهر، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر	موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد

ریز زیست فناوری (نانوبیوتکنولوژی)

رشته گرایش ریز زیست فناوری یا نانوبیوتکنولوژی دوره‌های آموزشی و پژوهشی شامل مجموعه‌ای از اصول، علوم و فنون نانوتکنولوژی، سامانه‌های زیستی، کاربرد نانوفناوری در علوم زیستی و بیوتکنولوژی، روش‌های آنالیز سطوح در مقیاس نانو، برهمکنش مواد و مولکول‌های زیستی و همچنین سلول‌ها با سطوح و نانوساختارها، روش‌های طراحی و ساخت نانوساختارها، کاربرد نانوتکنولوژی در زیست پزشکی و ... است. هدف اصلی از این دوره، تربیت متخصصین در حوزه نانوبیوتکنولوژی همگام با مراکز دانشگاهی و پژوهشگاهی کشورهای پیشرفته است. دانش‌آموختگان این رشته توانایی هدایت و انجام پروژه‌های آموزشی و پژوهشی و ارائه خدمات تخصصی در بخش‌های صنعتی و تجاری مرتبط را خواهند داشت. در جدول ۱۸ واحدهای درسی رشته گرایش بیوانفورماتیک و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

کارشناسی ارشد نانوزیست فناوری	
دروس جبرانی	زیست‌شناسی، شیمی، ترمودینامیک، پدیده‌های انتقال، فیزیک پایه
دروس الزامی	اصول نانوفناوری، زیست‌مواد، علوم و مهندسی سطح در نانوزیست‌فناوری، کاربردهای نانوزیست‌فناوری، اصول کشت سلول و بافت، آزمایشگاه نانوزیست‌فناوری
دروس اختیاری	زیست‌حسگرها، سلول‌های بنیادی و کاربرد آن‌ها، طراحی آزمایش‌ها و آنالیز آمار داده‌ها، بیوفیزیک مولکولی و سلولی، مهندسی پروتئین، بیوانفورماتیک، فناوری آنزیم، زیست‌فناوری مولکولی، آزمایشگاه زیست‌فناوری مولکولی، میکروبیولوژی صنعتی و فرآیندهای تخمیری، آزمایشگاه فرآیندهای تخمیری و آنالیز زیست‌مواد
موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد	دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین، دانشگاه تربیت مدرس
دکتری ریززیست‌فناوری	
دروس جبرانی	بیوشیمی پایه، بیوشیمی فیزیک، بیوشیمی پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک، آنزیم‌شناسی، ایمنوشیمی
دروس الزامی	فیزیک در ریززیست‌فناوری، مواد و سامانه‌های ریززیست‌ساختارها، روش‌های شناسایی ریززیست‌ساختارها، فناوری اطلاعات در ریز زیست‌فناوری، کاربردهای ریززیست‌فناوری در علوم زیستی
دروس اختیاری	خودبازایی در سامانه‌های زیستی، بیولوژی مولکولی و کشت سلولی، روش‌های آنالیز ریز زیست‌ساختارها، مهندسی زیستی، شیمی در ریززیست‌فناوری، زیست‌فناوری گیاهی، روش‌های نوین در زیست‌فناوری گیاهی
مؤسسات برگزار کننده مقطع دکتری	دانشگاه اصفهان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه جامع امام حسین، دانشگاه تهران، دانشگاه رازی کرمانشاه

زیست فناوری صنعت و محیط زیست

با توجه به اهمیت بسیار علوم و فناوری‌های نوین در توسعه پایدار کشور، ایجاد رشته‌های مرتبط در این زمینه‌ها در راستای تربیت نیروی انسانی مورد نیاز دارای اهمیتی ویژه است. یکی از این مهم‌ترین زمینه‌های علمی و فناوری نوین، زیست فناوری می‌باشد. زیست فناوری دارای شاخه‌های متفاوتی از جمله زیست فناوری با گرایش صنعت و محیط زیست است. آموزش و تربیت نیروی انسانی متخصص در این زمینه با توجه به کاربردهای گسترده آن، می‌تواند کمک شایانی به رشد و رونق این زمینه علمی و فناوری در کشور نماید. دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری صنعت و محیط زیست می‌تواند در دانشکده‌های فناوری نوین، علوم زیستی و فنی و مهندسی اجرا گردد. دوره کارشناسی ارشد رشته گرایش زیست فناوری-صنعت و محیط زیست دوره‌ای آموزشی و پژوهشی است که در طی آن مجموعه‌ای از اصول علوم و فنون در زمینه‌های مهندسی ژنتیک، علوم سلولی مولکولی، توسعه سویه‌های صنعتی، فناوری تخمیر، تولید، جداسازی و خالص سازی مواد زیستی با ارزش، اصول مهندسی در طراحی فرایندهای زیستی و کاربرد زیست فناوری در محیط زیست ارائه می‌شود. فارغ التحصیلان این دوره می‌توانند در زمینه زیست فناوری صنعتی (غذایی، دارویی، تولید اسیدها و حلال‌های آلی و ...) و محیط زیست، به ویژه در زمینه توسعه و طراحی واحدهای صنعتی و مباحث مهندسی درگیر در آن و همچنین ساخت تجهیزات مورد استفاده در زیست فناوری، نیاز تخصصی کشور را تا حد زیادی تامین نمایند.

در جدول ۱۹ واحدهای درسی رشته گرایش زیست فناوری صنعت و محیط زیست و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۱۹- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش زیست فناوری صنعت و محیط زیست

کارشناسی ارشد زیست فناوری صنعت و محیط زیست	
دروس جبرانی	بیوشیمی پایه، میکروبیولوژی پایه، اصول مهندسی شیمی، ریاضیات پایه و مهندسی
دروس الزامی	<u>میکروبیولوژی صنعتی و فرآیندهای تخمیری، مبانی طراحی بیورآکتور، فرآوری پایین دستی در زیست فناوری، مهندسی ژنتیک و زیست فناوری مولکولی، زیست فناوری محیط زیست، آزمایشگاه فرآیندهای تخمیری و آنالیز زیست مواد، آزمایشگاه زیست فناوری مولکولی</u>
دروس اختیاری	<u>کاربردهای زیست فناوری در صنعت معدن، آزمایشگاه زیست فناوری محیط زیست، زیست فناوری غذایی، زیست فناوری دارویی، طراحی آزمایش و آنالیز آماری داده ها، نانوزیست فناوری، فناوری آنزیم، مهندسی پروتئین، بیوانفورماتیک، پالوت فرآیندهای زیستی، زیست فناوری برای تصفیه پسماند، فناوری هیبریدوما، زیست فناوری دریا، اخلاق و ایمنی زیستی، هیانی مدیریت در زیست فناوری.</u>
موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد	...

زیست الهام (بیومیمتیک) حوزه نوینی از علم است که در آن عناصر، مدل‌ها، سیستم‌ها و فرایندهای طبیعی مطالعه می‌شود و از آن‌ها برای حل مشکلات انسانی به طور خلاقانه الگوبرداری می‌شود. در یک تعریف خاص، زیست الهام به عنوان استراتژی آگاهانه طراحان و مهندسان برای مشاهده و یادگیری از اصول طراحی طبیعت توصیف می‌شود. هدف از برگزاری چنین دوره آموزشی، تربیت نیروی انسانی متخصص با توانایی‌های میان رشته‌ای در تحلیل سیستم‌های نانو مقیاس خلقت و الگو برداری علمی از آن برای توسعه فناوری‌های نوین میکرو و نانو مقیاس، پرورش نیروهای دانشگاهی لازم برای تاسیس رشته در سطوح دکترا و پسا دکترا با هدف انجام مطالعات عمیق نانو بیومیمتیک در کشور و تسهیل مشارکت این رشته در روند توسعه ملی نانو تکنولوژی و بیوتکنولوژی و زمینه‌سازی گرایش به الهام از خلقت در توسعه فناوری‌های نسل آینده و توسعه بستر علمی برای متخصصین سایر رشته‌ها به ویژه گرایش‌های نانو فناوری به اتخاذ استراتژی بیومیمتیک در تحقیقات و توسعه بیان شده است. دانش‌آموختگان این دوره قادر به همکاری با صنایع فناور برای پایه گذاری روندهای جدید نانو مهندسی الهام گرفته از خلقت و توسعه نسل جدیدی از نانو فناوری‌های پیشرفته، مشاوره به دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی در راستای ایجاد و پیشبرد برنامه‌های مطالعاتی در حوزه نانو زیست الهام، مشارکت و ارائه مشاوره در پروژه‌های ملی فناوری‌های نانو مقیاس الهام گرفته از حیات، مشارکت در توسعه فناوری‌های نوین بومی مبتنی بر الگوهای آفرینش با پتانسیل تجاری سازی بین المللی و کارآفرینی از طریق مشارکت در توسعه و تجاری سازی محصولات نانو مقیاس الهام گرفته از حیات خواهند بود. منابع علمی نشان می‌دهد بسیاری از نوآوری‌های علمی در کشورهای پیشرفته مبتنی بر الهام‌گیری از حیات و ترجمه اصول طراحی خلقت به فناوری بوده است. نانو زیست الهام به عنوان

یک علم میان رشته ای دارای پتانسیل مهمی در نوآوری پایدار شناخته می‌شود. نانو زیست الهام رویکردی برای الهام از طبیعت در بنیادی ترین سطح ماده و بستر تکامل فناوری‌هایی است که بر مزیت‌های طراحی طبیعی نانو مقیاس مبتنی هستند. در جدول ۲۰ واحدهای درسی رشته‌گرایش نانوزیست‌الهام و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۲۰- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش نانوزیست‌الهام

کارشناسی ارشد نانو زیست الهام (نانوبیومیمتیک)	
روش تحقیق، بیولوژی سلولی و مولکولی، بیوفیزیک سلولی و مولکولی	دروس جبرانی
مواد و خواص آن‌ها، مبانی نانو تکنولوژی و نانومهندسی، مبانی نانوزیست تقلید، روش‌های تعیین ویژگی‌های نانومواد، توسعه نانومواد زیست تقلید، نانو ساخت زیست تقلیدی، مکانیک و مکانیسم نانومواد	دروس الزامی
معنویت و اخلاق در زیست الهام، اصول نانوطراحی در بیولوژی، زیست‌کالی سازی الهام گرفته از حیات، زیست‌تقلید در سنتز نانومواد هیبریدی، زیست تقلید در نانوتربیولوژی و مهندسی سطح، نانو ساختارها و سطوح خودسازمان ده زیست تقلید، نانو سیستم‌های چسب گونه زیست الهامی، نانوبیومیمتیک در زیست پزشکی، نانوفناوری غشاهای زیست تقلیدی، مبانی نانوکریستال‌های فوتونی، نانوفوتونیک و نانو اپتیک الهام گرفته از حیات، دستگاه‌ها و ماشین‌های مولکولی زیست‌تقلیدی، بیونانوروبوتیک، ماشین‌های مولکولی سلولی، ماشین‌های مولکولی ویروسی	دروس اختیاری
...	مؤسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد

بیماری‌شناسی گیاهی - کنترل بیولوژیک بیماری‌های گیاهی

کنترل بیولوژیک بیماری‌های گیاهی یکی از روش‌های مبارزه و کاهش خسارت بیماری‌های گیاهی است که در آن دشمنان طبیعی و دوست‌دار طبیعت و محیط زیست در جهت مبارزه و کاهش خسارت بیماری‌های گیاهی استفاده می‌شوند و در نتیجه تولید غذای سالم، توسعه پایدار و کاهش مصرف سموم کشاورزی را به دنبال دارد. با توجه به حجم وسیع تحقیقات که در سال‌های اخیر در حوزه دانش کنترل بیولوژیک انجام شده است، این دانش می‌تواند سهم بزرگی در توسعه علمی کشور ایفا نماید.

در جدول ۲۱ واحدهای درسی رشته‌گرایش بیماری‌شناسی گیاهی - کنترل بیولوژیک بیماری‌های گیاهی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۲۱- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش بیماری‌شناسی گیاهی -
کنترل بیولوژیک بیماری‌های گیاهی

دکتری بیماری‌شناسی گیاهی-کنترل بیولوژیک بیماری‌های گیاهی	
دروس جبرانی	قارچ‌شناسی تکمیلی، ویروس‌شناسی گیاهی، اصول نماتدشناسی و نماتدهای انگل گیاهی، پروکاریوت‌های بیماری‌زا در گیاهان، مدیریت بیماری‌های گیاهی، <u>کنترل بیولوژیکی بیمارگرهای گیاهی</u>
دروس الزامی	<u>ژنتیک مولکولی، بیوتکنولوژی در بیماری‌های گیاهی، مدیریت بیماری‌های گیاهی تکمیلی، مقاومت گیاهان در مقابل بیماری‌ها، بیواکولوژی عوامل بیماری‌زای خاکزاد گیاهان، بیماری‌شناسی بذر</u>
دروس اختیاری	مباحث تکمیلی در بیوکنترل بیماری‌های گیاهی، <u>تکنولوژی تولید و کاربرد عوامل بیوکنترل در کشاورزی، اکولوژی مولکولی میکروارگانیسم‌های ریزوسفر، اکولوژی مولکولی میکروارگانیسم‌های فیلوسفر، ردیابی عوامل کنترل بیولوژیک و متابولیت‌های آن‌ها، مبنای مولکولی روابط متقابل گیاه با میکروارگانیسم‌های مفید، میکوسمبیوزهای اندوریزوسفر، مباحث ویژه</u>
موسسات برگزارکننده مقطع دکتری	دانشگاه آزاد، دانشگاه تهران، پژوهشکده علوم و صنایع غذایی مشهد

با توجه به نقش کلیدی زیست‌شناسی مولکولی در پژوهش‌های پایه‌ای علوم زیستی و همچنین در تولید تکنولوژی جدید، در سال‌های اخیر زیست‌شناسی سلولی و مولکولی به عنوان رشته‌ای استراتژیک در اغلب کشورهای پیشرفته و در حال توسعه جهان جایگاه ویژه‌ای یافته است و برنامه‌ریزی برای تربیت متخصصان کارآمد در این دوره از اهمیت زیادی برخوردار شده است. هدف از این دوره، تربیت نیروی انسانی متخصص، خلاق و صاحب‌نظر هست که دانش و تجربه لازم در انجام پژوهش و آموزش در زمینه‌های مختلف سلولی و مولکولی را داشته باشد و بتواند به تولید دانش و کاربرد آن در جنبه‌های مختلف این رشته بپردازد.

در جدول ۲۲ واحدهای درسی رشته‌گرایش زیست‌شناسی سلولی و مولکولی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

کارشناسی ارشد زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	
دروس جبرانی	
دروس الزامی	زیست‌شناسی سلولی پیشرفته، ساختار DND و همانندسازی، رونویسی و ترجمه، تنظیم بیان ژن‌ها، بیوفیزیک سلولی، ایمنی‌شناسی
دروس اختیاری	کشت سلول و بافت (نظری عملی)، میکروسکوپ الکترونی (نظری عملی)، مهندسی ژنتیک، روش‌های بیوشیمی و بیوفیزیک (نظری عملی)، ژنتیک پروکاریوت‌ها، مکانیسم سلولی و مولکولی سرطان، آزیمولوژی، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی عملی، زیست‌شناسی مولکولی و تکامل، بیوتکنولوژی
موسسات برگزارکننده مقطع کارشناسی ارشد	دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، دانشگاه خوارزمی، دانشگاه خلیج فارس بوشهر، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه شیراز، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه کردستان، دانشگاه مازندران، دانشگاه محقق اردبیلی، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری، دانشگاه علم و فرهنگ، دانشگاه علم و هنر، دانشگاه غیر انتفاعی جهاد دانشگاهی اصفهان، مؤسسه آموزش عالی نور دانش میمه
دکتری زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	
دروس جبرانی	
دروس الزامی	زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته پروکاریوت‌ها، زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته یوکاریوت‌ها، زیست‌شناسی سلولی یوکاریوتی، مهندسی ژنتیک تکمیلی، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی سرطان
دروس اختیاری	ژنتیک مولکولی پزشکی، ایمنی‌شناسی سلولی و مولکولی، ژنتیک ویروس‌ها، زیست‌شناسی میتوکندری و کلروپلاست، بیوتکنولوژی مولکولی، زیست‌شناسی غشاها و ترابری سلولی، ژنتیک قارچ‌ها، بیوفیزیک ماکرومولکول‌ها و مدل‌سازی، زیست‌شناسی مولکولی گیاهی، مهندسی ژنتیک عملی، مهندسی پروتئین، مکانیسم‌های سلولی مولکولی رشد و نمو، سیتوشیمی پیشرفته، کشت سلول و بافت، میکروسکوپ الکترونی
موسسات برگزارکننده مقطع دکتری	دانشگاه آزاد، دانشگاه تهران، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه شیراز، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه مازندران

زیست‌فناوری پزشکی شاخه‌ای از علم زیست‌فناوری است که در پزشکی و داروسازی میدان‌دار عرصه خدمات درمانی و تولید شده است. با ورود زیست‌فناوری به عرصه تشخیص و درمان بیماری‌ها و کشف ارتباط ژنتیک افراد و تأثیر داروها، تحول عظیمی در سیستم بهداشت و درمان در سطح دنیا ایجاد شده است. کشورهایی که این تکنولوژی را در دست دارند ثروت بیشتری را کسب کرده و قدرت بیشتری احساس می‌کنند. همچنین با ورود زیست‌فناوری به عرصه داروسازی، امروزه داروهای زیادی با فنون جدید تولید می‌شوند و کارخانه‌های عظیمی در این عرصه نیازهای دارویی را با کارایی بیشتر و کنترل بهتر تولید می‌کنند. هدف از تأسیس رشته زیست‌فناوری پزشکی تربیت نیروهای کارآمدی بیان شده است که عرصه‌های مختلف بهداشت و درمان کشور را برای رسیدن به خودکفایی یاری کنند و کشور را با بصیرت، آگاهی و دوراندیشی به سمت تکامل پیش ببرند. رشته زیست‌فناوری پزشکی مجموعه‌ای از دانش‌ها و فنون برگرفته از علوم زیستی است که از سلول‌های زنده و مواد سلولی برای تحقیق و تولید مواد دارویی و محصولات مورد استفاده در تشخیص بیماری‌ها استفاده می‌کند و در پیشگیری و درمان بیماری‌ها به کمک انسان می‌آید. تحول در تشخیص و درمان بیماری‌های ژنتیکی و سرطان‌ها و همچنین فرآیند ژن‌درمانی از دست‌آوردهای پژوهشی این رشته محسوب می‌شوند. از مهارت‌های اختصاصی دانش‌آموختگان این رشته، استخراج Genomic DNA، انجام واکنش PCR و RT-PCR، کلونینگ ژن، انتقال پلاسمید، استخراج پلاسمید، بیان ژن، تخلیص پروتئین‌ها با کروماتوگرافی، الیاز، کشت سلولی بیان شده

است. دانش آموختگان رشته زیست فناوری پزشکی با بهره‌گیری از بیولوژی سلولی و مولکولی، مهندسی ژنتیک و با استفاده از بافت‌ها و موجودات زنده، قادر به تولید واکسن‌های نوین زیستی، کیت‌های تشخیصی، آنتی‌بادی‌های مونوکلونال، دودمان‌های سلولی و طراحی پرایمر با استفاده از نرم‌افزارها خواهند بود. دانش آموختگان این رشته قادرند در حوزه بهداشتی به ایمن‌سازی جامعه در مقابل امراض گوناگون واگیر و غیر واگیر بپردازند و در این بین توانمندی‌های علمی و عملی رشته زیست فناوری پزشکی می‌تواند در طراحی و ساخت واکسن‌های نوین نسل سوم مانند DNA واکسن‌ها، برای بیماری‌های مهمی چون ایدز، سل و حتی اعتیاد مفید باشد. از موارد مهم دیگر در حوزه بهداشت و توجه به پیشگیری از ابتلا به بیماری‌ها، به خصوص بیماری‌های ژنتیکی (مانند تالاسمی، هموفیلی و ...) و سرطان می‌باشد. ضمناً پیشگیری از ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت و قلبی از اولویت‌های است. در این بین طرح و توسعه راهکارهای پیشگیرانه مدرن، همچون تشخیص قبل از تولد، نیازمند استفاده از تکنیک‌های مدرن و توانمند تشخیصی است که در حیطه علمی و عملی زیست فناوری پزشکی می‌باشد. در جدول ۲۳ واحدهای درسی رشته‌گرایش بیوانفورماتیک و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

کارشناسی ارشد زیست فناوری پزشکی	
روس جبرانی	سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، پاتوبیولوژی، روش تحقیق، کشت سلول‌های جانوری
دروس الزامی	زیست شناسی سلولی مولکولی، بیوشیمی پزشکی، اصول استاندارسازی و ای منی فرآورده‌های بیولوژی، مهندسی ژنتیک نظری و عملی، اصول کار با حیوانات آزمایشگاهی، بیوانفورماتیک، ایمنوشیمی و روش‌های آنالیز، ژنتیک پزشکی
دروس اختیاری	نانوزیست فناوری مقدماتی، زیست ایمنی اخلاق و حقوق، اصول اقتصاد و مالکیت معنوی
موسسات برگزارکننده مقطع کارشناسی ارشد	دانشگاه علوم پزشکی اراک، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشگاه علوم پزشکی بجنورد، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تربیت مدرس، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، دانشگاه علوم پزشکی شاهرود، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشگاه علوم پزشکی فسا، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، دانشگاه علوم پزشکی همدان، دانشگاه علوم پزشکی یزد، سازمان انتقال خون
دکتری زیست فناوری پزشکی	
دروس جبرانی	سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، ایمنی زیستی و اصول کار در آزمایشگاه، روش تحقیق و اصول ارائه مقاله، الکتروشمی، ایمنوشیمی، میکروبی‌شناسی عملی، کشت سلولی، اصول کار با حیوانات آزمایشگاهی
دروس الزامی	اصول ژنتیک مولکولی و مهندسی ژنتیک نظری، اخلاق زیستی، بیولوژی سیستمی و محاسباتی، مهندسی ژنتیک عملی، مهندسی پروتئین، اصول و کاربردهای فرآیندهای مهندسی در بیوتکنولوژی، کاربردها واکسن‌ها و آنتی‌بادی‌ها در زیست فناوری پزشکی، نانوبیوتکنولوژی، اصول استاندارسازی و ایمنی فرآورده‌های بیولوژی
دروس اختیاری	کاربرد سلول‌های بنیادی در زیست فناوری پزشکی، کاربرد ریزآرایه‌ها و میکروفلوی دیک‌ها در تشخیص، اقتصاد، نوآوری و مالکیت معنوی در زیست فناوری
مؤسسات برگزارکننده مقطع دکتری	دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، انستیتو پاستور ایران

یکی از مشکلات اصلی مرکز تحقیقاتی بالینی، وجود متخصصان آشنا به مسایل مولکولی بیماری‌ها است که با آشنایی کامل به مفاهیم پزشکی در سطح سلولی و مولکولی بتوانند سبب گسترش تحقیقات علوم پایه در سطح وسیع‌تر و با کیفیت بالاتر بشوند. بدیهی است حضور چنین نیروهای انسانی سبب ارتقای کمی و کیفی تحقیقات در عرصه پزشکی و مانع از هدر رفتن منابع انسانی و مالی خواهد شد. از آنجا که تحقیقات علوم پایه به ویژه ایمنولوژیک و ژنتیک در بسیاری از بیماری‌ها می‌تواند به تشخیص و درمان بیماری نیز کمک شایان نماید، ارزش و فایده اقتصادی حاصله از تاسیس این دوره، افزودن می‌گردد. تعداد قابل توجهی از مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی در سایر کشورها، به تربیت دانشجو در حوزه پزشکی مولکولی مشغول هستند. ضرورت و علت وجود این رشته در سطح بین‌المللی تربیت نیروی انسانی است که بتواند تحقیقات مربوط به رشته پزشکی را در سطح سلولی، مولکولی و آزمایشگاهی طراحی و هدایت نماید. رسالت رشته فراهم ساختن عرصه آموزشی و پژوهشی در راستای بررسی بیماری‌ها و عوامل ایجاد کننده در سطوح مولکولی است. رشته پزشکی مولکولی (Molecular medicine) در مقطع دکتری تخصصی (PhD) تلفیق خلاقیت و انتقال دانش پزشکی مولکولی از طریق ترکیب آموزش و پژوهش‌های پایه و بالینی با تاکید بر یادگیری فعال و تحقیق به روز، به گسترش مرزهای دانش در حیطه علم پزشکی مولکولی کمک خواهد کرد.

با توجه به چند جنبه‌گرای رشته، فارغ‌التحصیلان این رشته می‌توانند علاوه بر اشتغال در مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی دولتی در مراکز دیگر نیز جذب شوند که بعضی از آنها مراکز خصوصی، صنایع و تحقیقات پایه، تکنولوژی پزشکی، کنترل کیفیت بازار در امور پزشکی، انتشارات، آزمایشگاه‌های خصوصی تشخیص مولکولی و کارخانجات بیوتکنولوژی

هستند. دانش آموختگان این رشته باید توان آموزشی و پژوهشی را در مورد پزشکی مولکولی داشته باشند، به روش‌های پیشرفته تحقیقات در پزشکی مولکولی مسلط و توان انتقال، توسعه و نیز خلاقیت در ابداع آنها را داشته باشند، توان نقد و بررسی آموخته و یافته‌ها را داشته باشد و مسلط به جدیدترین فنون و روش‌های آموزشی و پژوهشی پایه در پزشکی مولکولی باشند. در جدول ۲۴ واحدهای درسی پزشکی مولکولی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۲۴- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش پزشکی مولکولی

دکتری پزشکی مولکولی	
دروس جبرانی	سیستم‌های اطلاع‌رسانی، آمار زیستی، اپیدمیولوژی عمومی، بیوشیمی پزشکی، کار با حیوانات آزمایشگاهی، ایمونولوژی عمومی، ژنتیک پزشکی
دروس الزامی	بیوشیمی پروتئین‌ها، فاکتورهای رشد و سیتوکین‌ها، ژنتیک مولکولی، فیزیولوژی مکانیسم پیام‌های داخل سلولی، بیوانفورماتیک، سیستم ایمنی و بیماری‌های خود ایمن، مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی مولکولی، اپیدمیولوژی، اصول ژن‌درمانی، جنبه‌های اخلاق پزشکی مولکولی
دروس اختیاری	روش‌های مولکولی تشخیص بیماری‌ها، اساس مولکولی بیماری‌ها، فیزیولوژی اختصاصی، فیزیوپاتولوژی بیماری‌ها، میکروسکوپ الکترونی و روش‌های ایمونوهیستوشیمی در تشخیص بیماری‌ها
مؤسسات برگزار کننده مقطع دکتری	دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشگاه علوم پزشکی همدان، دانشگاه علوم پزشکی یزد

مهندسی بافت (Tissue engineering) از رشته‌های بین رشته‌ای است که دانش آموختگان آن ضمن آشنایی با ساختمان بافت‌ها، سلول‌های زنده و زیست مواد قادر به انجام فعالیت‌های مختلف در قلمرو مربوط به ایجاد جایگزین‌های زنده برای بافتها با استفاده از سلول‌های زنده و زیست مواد می‌باشند. طبق تعریف، مهندسی بافت عبارت از استفاده از اصول و روش‌های مهندسی و علوم زیستی جهت درک عمیق ارتباط بین ساختمان و عملکرد بافت‌های بدن پستانداران در شرایط مختلف سلامت و بیماری و تولید جایگزین‌های بیولوژیک جهت بازسازی، حفظ و یا بهبود عملکرد بافت‌ها می‌باشد. اکثر شرکت‌های فعال و مطالعات انجام شده در زمینه مهندسی بافت در کشور آمریکا متمرکز است. اما سایر کشورها نیز با درک موقعیت و پی بردن به اهمیت این فعالیت‌ها، به این حیطه از علم توجه کرده، به سرعت در این زمینه رشد کرده اند به نحوی که در سال ۱۹۹۵ درصد شرکت‌های غیر آمریکایی فعال در این زمینه تنها ۵٪ بود اما در سال ۲۰۰۲ این میزان به ۴۶٪ رسید. در حال حاضر اروپا و ژاپن به عنوان قطب‌های دوم و سوم این رشته در دنیا شناخته می‌شوند. در بین سایر کشورها، برزیل، چین و هند هم با رویکرد بسیار مناسبی به این رشته پرداخته‌اند. در ایران در چند سال اخیر فعالیت‌های متعددی توسط گروه‌های مختلف دانشگاهی در این زمینه صوت گرفته است. منتها این فعالیتها به صورت منسجم نبوده و عمدتاً منجر به تولید محصولات در سطح تجاری نشده است. افرادی که به طور عمده در این زمینه مشغول به فعالیت می‌باشند دارای گرایش‌های علوم تشریحی و سلول‌های بنیادی، بیوتکنولوژی، سلولی و مولکولی، جراحان ارتوپد، سروگردن، پلاستیک، مغز و اعصاب، گوارش و نیز محققین بیومواد و نساجی هستند که هم در دانشکده‌ها و مراکز تحقیقاتی علوم پزشکی و هم در دانشکده‌ها و مراکز تحقیقاتی فنی و صنعتی اشتغال دارند. دانشجویان

در جریان این دوره آموزش می بینند که چگونه با فعالیت‌های خود می توانند موجب ارتقای سطح سلامت افراد جامعه بشوند و با کمک در کاهش آلام جسمانی، موجب افزایش نشاط روحی هم وطنان خود بشوند. وجود این رشته و متخصصان این رشته در کشور می تواند با انسجام دادن و نظم بخشیدن به این فعالیت‌ها موجب ارتقای کیفیت این خدمات گردد. تسریع در توسعه بانک‌های اعضا نیز از دیگر پیامدهای ایجاد این رشته می باشد. در ضمن با توجه به آشنایی فارغ التحصیلان با اصول و فرآیندهای ساخت و ارزیابی زیست داربست‌ها، این افراد می‌توانند پل ارتباطی مناسبی را بین بیولوژیست‌ها و متخصصان بیومراد برقرار کنند که این امر بالقوه می‌تواند به تسریع توسعه فعالیت‌های متخصصان فوق بینجامد.

رسالت این رشته عبارت است از تربیت دانش آموختگانی که توانایی انجام وظیفه در کلیه ابعاد آموزشی، پژوهشی، صنعتی، خدماتی و مشاوره‌ای را با توجه به کاربردها و تحولاتی که رشته مهندسی در حوزه‌های مختلف علوم پزشکی ایجاد نموده است، برای جامعه اسلامی داشته باشند. روند سریع و روز افزون توجه به این علم و فن آوری که با شاخص‌هایی نظیر میزان سرمایه گذاری در حوزه آموزش و پژوهش و صنعت خود را نشان می‌دهد، حکایت از تغییرات و تحولات شگرفی است که در زمینه ترمیم بافت صورت گرفته است و این خود موجب ترغیب پزشکان به استفاده از محصولات بافتی جهت ترمیم ضایعات شده است. هدف کلی از تدوین و اجرای برنامه مهندسی بافت تامین و تربیت دانش آموختگانی است که متناسب با مقطع رشته بتوانند در حوزه‌های مختلف پژوهشی، آموزشی و صنعتی مرتبط با نظام سلامت مفید و موثر باشند. در جدول ۲۵ واحدهای درسی مهندسی بافت و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۲۵- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش مهندسی بافت

دکتری مهندسی بافت	
دروس جبرانی	سیستم‌های اطلاع‌رسانی، آناتومی و جنین‌شناسی پایه، بافت‌شناسی، فیزیولوژی سلول، پاتولوژی عمومی، فارماکولوژی عمومی، مبانی ایمنولوژی، بیولوژی سلولی و مولکولی، آمار و روش تحقیق، ژنتیک، بیومکانیک، مبانی مواد، مبانی بیوشیمی، مبانی بیوفیزیک
دروس الزامی	<u>اصول مهندسی بافت</u> ، حیوانات آزمایشگاهی، <u>کشت سلول</u> ، روش‌های مطالعه بافتی، <u>بیوانفورماتیک</u> ، روش‌های کارآزمایی بالینی، مکانیسم‌های ترمیم ارگان‌ها و فرآورده‌های بافت ساخته، <u>زیست‌داربست‌ها</u> ، <u>بیولوژی و ایمنولوژی پیوند</u> ، <u>تکنیک‌های مولکولی و سیگنالیک سلولی پیشرفته</u>
دروس اختیاری	<u>بانک‌های سلولی</u> ، بافتی و اعضا، <u>آنژیوژنز</u> ، روش‌های برقراری ارتباط مؤثر با سرمایه‌گذاران و سیاست‌گذاران، اخلاق در آموزش و پژوهش‌های پزشکی، <u>ژنتیک مولکولی</u> ، <u>نانوبیوتکنولوژی</u> ، <u>کشت سه‌بعدی بافت</u>
مؤسسات برگزار کننده مقطع دکتری	دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشگاه علوم پزشکی تهران

پروتئومیکس به معنای بررسی و مطالعه پروتئین‌های تام (پروتئوم) یک ارگانل، سلول، بافت و یا یک موجود زنده در شرایط معینی مانند سلامت، بیماری یا استرس می‌باشد. در شیمی پروتئین، تلاش می‌شود تا ویژگی‌های شیمیایی پروتئین بررسی شود، بدین معنا که از روی یک فعالیت شیمیایی مشاهده شده و یا از روی یک فنوتیپ، ژنها و پروتئین‌های مسئول بروز این ویژگی‌ها شناسایی گردند. این مطالعات با استفاده از ترکیبی از تکنولوژی‌های جداسازی پپتیدها و پروتئین‌ها، ابزارهای طیف‌سنجی جرمی و الگوریتم‌های جستجوی داده‌های طیف‌سنجی جرمی در پایگاه‌های اطلاعاتی توالی انجام می‌شود. با علم به توانایی پروتئومیکس در تشخیص زودرس بیماری‌ها و افزایش بازدهی روش‌های درمانی و با دانستن این‌که پروتئومیکس در آینده خواهد توانست بررسی ویژه پروتئوم را در حیطه مرزی و شخصی در امر تشخیص و درمان مستقر و الگوی پیشرفته‌ای از طب را در دنیا ارائه نماید، رشته‌گرایش پروتئومیکس کاربردی در مقطع دکتری تخصصی مصوب گردید. رسالت رشته‌گرایش پروتئومیکس کاربردی، تربیت متخصصین کارآمد با توانمندی علمی در تشخیص زودرس بیماری‌ها، امکان تعریف شاخص‌های تشخیصی متفاوت جهت هر بیماری و افتراق آن از سایر بیماری‌ها، به کارگیری روش‌های موثر درمانی با تعیین اهداف دارویی و ... بیان شده است. با توجه به توانایی‌های این حوزه از علم، انتظار می‌رود در آینده کلیه افراد دارای کارت شناسایی حاوی ویژگی‌های پروتئومیکس و سابقه آزمایش‌ها و بیماری‌های منحصر به فرد خود شوند، همچنین با کمک این علم تحول چشمگیری در عرضه داروهای جدید بیماری‌های صعب‌العلاج ایجاد گردد. اشتغال دانش‌آموختگان این رشته در بسیاری از مراکز تحقیقاتی پزشکی از جمله مرکز تحقیقات گوارش، پیوند، غدد و متابولیسم، چشم، اعصاب، نانو تکنولوژی، تنفسی و ... ضروری به نظر می‌رسد. در جدول ۲۶ واحدهای درسی رشته‌گرایش پروتئومیکس کاربردی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۲۶- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش پروتئومیکس کاربردی

دکتری پروتئومیکس کاربردی، تاریخ تصویب:	
آمار حیاتی، بیوفیزیک پیشرفته، بیوشیمی پیشرفته، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی پیشرفته، ژنتیک پیشرفته، روش تحقیق، سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، <u>زیست‌فناوری</u>	دروس جبرانی
<u>کشت سلول</u> ، روش‌های جداسازی، <u>بیوانفورماتیک پزشکی</u> ، <u>طیف‌سنجی جرمی</u> ، پروتئومیکس بالینی، <u>پروتئومیکس صنعتی</u> ، پروتئین‌ها و بیماری‌ها، حقوق پزشکی و اخلاق زیستی	دروس الزامی
روش‌های بیوشیمی و بیوفیزیک، <u>پزشکی مولکولی</u> ، مدلسازی، <u>مباحثی در پروتئومیکس</u> ، <u>آشنایی با فناوری‌های نوین بیومدیkal</u>	دروس اختیاری
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی	مؤسسات برگزار کننده مقطع دکتری

در سال‌های اخیر، دانش پیرامون ساختار، کارکرد و تغییر و جهش در ژن‌ها با سرعتی شگفت‌آور در تمام سطوح از مولکول‌ها تا جمعیت‌ها به پیش می‌رود. شمار زیادی از بیماری‌های ژنتیکی هم اکنون توسط تجزیه و تحلیل‌های دقیق ژنتیکی شناسایی شده‌اند. این یافته‌ها روش‌های دقیق تشخیصی و پیش‌آگاهی را در سطح وسیعی بهبود بخشیده و در انجام مشاوره‌های صحیح و ارایه راهنمایی‌های ارزشمند به بیماران و خانواده آن‌ها نقش بسیار مهمی دارد. از طرف دیگر پژوهش‌های ژنتیکی و مطالعه ژنوم انسان باعث شده که ادمی به جهان پیرامون خود با بصیرت بیشتر و نگاهی نو بنگرد و فهم انسان را مکانیسم‌های مولکولی پدیده توارث بهبود بخشیده است. دانش ژنتیک پزشکی به عنوان یک علم زیربنایی در بهبود اقتصاد ملی، بهداشت، درمان، سلامتی و رفاه جوامع، خدکات زیادی را به بشر نموده و آینده‌ای سرشار از دستاوردهای ارزشمند را نوید می‌دهد. رشته‌گرایش ژنتیک پزشکی شاخه‌ای از علوم پزشکی است که به دانش‌آموختگان توانمندی‌هایی را برای حل مشکلات در قلمروهای تشخیص، پیشگیری، مشاوره و درمان بیماری‌های ژنتیکی ارائه می‌نماید. تصویب کنندگان این دوره معتقد هستند دانش ژنتیک قادر است در تمام ابعاد زیستی، روانی و اجتماعی جهت تأمین، حفظ و ارتقای سلامت انسان‌ها کمک نماید. رسالت این برنامه تربیت دانش‌آموختگانی بیان شده است که بر اساس اولویت‌های جامعه و با رویکرد مولکولی، قادر به آموزش در مراکز دانشگاهی، انجام پژوهش پایه‌ای و کاربردی عمیق و در ارتباط تنگاتنگ با ژنتیک پایه و بالینی، بسط و تقویت جایگاه راهبردی ژنتیک پزشکی در دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی و تخصصی مربوط در کشور و ارایه خدمات تخصصی آزمایشگاهی و مشاوره هستند. دانش‌آموختگان این دوره بستگی به موضوع رساله دارای یکی از گرایش‌های ژنتیک مولکولی پزشکی یا سیتوژنتیک پزشکی خواهند بود. در جدول ۲۷ واحدهای درسی رشته‌گرایش ژنتیک پزشکی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۲۷- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش ژنتیک پزشکی

دکتری ژنتیک پزشکی	
دروس جبرانی	ژنتیک انسانی، ژنتیک مولکولی، سیتوژنیک، مهندسی ژنتیک، ژنتیک ایمنی، ژنتیک سرطان، ژنتیک جمعیت، ژنتیک رفتاری
دروس الزامی	ژنتیک پزشکی پیشرفته، مشاوره ژنتیک، مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی مولکولی پیشرفته، سیتوژنیک پیشرفته، سیتوژنیک مولکولی پیشرفته، ژنتیک مولکولی پیشرفته، ژنتیک سرطان پیشرفته، ژنتیک ایمنی پیشرفته، کارورزی تخصصی بیمارستانی
دروس اختیاری	ژنتیک میکروارگانسیم‌ها، ژنتیک بیوشیمیایی انسانی، اخلاق و ایمنی زیستی، ژنتیک سیتوپلاسمی و سوماتیکی، نشانه‌شناسی بیماری‌ها
مؤسسات برگزار کننده مقطع دکتری	دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم بهزیستی و توان بخشی، انستیتو پاستور ایران

رشد چشمگیر دانش زیست فناوری در دهه‌های اخیر منجر به نفوذ این دانش در تمام ابعاد زندگی بشر شده است. با این وجود حضور این علم در داروسازی بیشتر از سایر علوم تجلی یافته است بطوری که از ساخت انواع واکسن‌ها و فرآورده‌های بیولوژیکی به ویژه انواع داروهای نو ترکیب گرفته تا ساخت مواد اولیه دارویی و توسعه و تحول سیستم‌های نوین دارورسانی حاصل به هم آمیختگی دو علم زیست فناوری و داروسازی است. بخش عمده‌ای از مواد اولیه دارویی کشور محصول مستقیم یا مشترک زیست فناوری است و با توجه به پیش‌بینی‌ها این روند افزایش خواهد یافت. تحقیق و توسعه روش‌های مختلف تولید دارو با استفاده از منابع مختلف بیولوژیکی شامل سلول‌های حیوانی، قارچ‌ها، باکتری‌ها و سایر میکروارگانیسم‌ها و ابداع روش‌های مختلف تولید دارو با استفاده از ارگانیسم‌های زنده و انجام وظیفه در کارخانجات و مراکز تولید داروهای بیولوژیک از مهمترین توانمندی‌ها و وظایف دانش‌آموختگان این دوره محسوب می‌شود. در جدول ۲۸ واحدهای درسی رشته‌گرایش داروسازی-زیست فناوری دارویی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۲۸- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش داروسازی-زیست فناوری دارویی

دکتری داروسازی-زیست فناوری دارویی	
سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، میکروبیولوژی، داروسازی صنعتی، بیوشیمی، داروشناسی، روش‌های آنالیز دستگاہی	درس جبرانی
زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، مهندسی ژنتیک و ژنتیک مولکولی، فرآیندهای زیست فناوری، بیوانفورماتیک، شیمی پروتئین‌ها، روش‌های زیست فناوری	درس الزامی
ایمنی‌شناسی، کشت سلولی، فرمولاسیون داروهای پروتئینی، نانویوتکنولوژی، آنزیم‌شناسی صنعتی، کنترل کیفی فرآورده‌های زیستی	درس اختیاری
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه علوم پزشکی فردوسی مشهد، انبستیتو پاستور ایران	مؤسسات برگزارکننده مقطع دکتری

توسعه مواد و پروسه‌های جدید که بتوانند زیست‌سازگاری، کارآیی و دوام تجهیزات و سایل زیست‌پزشکی به ویژه سامانه‌های دارورسانی را ارتقا دهند یکی از ضروریات علوم داروسازی است. برای عملی کردن این ایده به متخصصانی نیاز است که همزمان دانش کافی در زمینه شناخت و توسعه مواد زیستی و تهیه داروهای جدید برای پیشگیری، تشخیص و درمان بیماری‌ها داشته باشند تا بتوانند با تلفیق و ارتباط دادن دانش‌های یاد شده در جهت تولید صنعتی فرآورده‌های زیست‌مواد دارویی اقدام نمایند. از مهمترین اهداف برگزاری این دوره تربیت نیروی متخصص برای تحقیق، توسعه، تولید و استفاده از زیست‌مواد در صنایع صنایع داروسازی، غذایی و تجهیزات پزشکی، آزمایشگاه‌های کنترل کیفیت محصولات و مواد اولیه مرتبط بیان شده است. با توجه به مشکلات موجود در سطح کشور در زمینه تولید فرآورده‌های دارویی مرتبط با زیست‌مواد با کیفیت مطلوب و همچنین کنترل دقیق کیفیت انواع وارداتی و جلوگیری از ورود و توزیع انواع تقلبی و بی‌کیفیت، اشتغال دانش‌اموختگان دارای این تخصص برای تولید دارو و سامانه‌های دارورسانی دارای کیفیت بالا و کنترل کیفی این مواد، موجب ارتقای سطح سلامت جامعه و بهبود وضعیت صادرات داروها و ادوات پزشکی مرتبط خواهد شد. در جدول ۲۹ واحدهای درسی رشته‌گرایش داروسازی-زیست‌مواد دارویی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۲۹- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش داروسازی-زیست‌مواد دارویی

دکتری داروسازی-زیست‌مواد دارویی	
دروس جبرانی	سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، فیزیکیال فارماسی، بیوفارماسی و داروهای صنعتی، سامانه‌های نوین انتقال دارو، زیست‌مواد فلزی، زیست‌مواد سرامیکی، اندرکنش زیست‌مواد با محیط زنده، رئولوژی زیست‌مواد مایع و جامد، <u>بافت‌شناسی و مهندسی بافت</u> ، فیزیولوژی پزشکی
دروس الزامی	زیست‌مواد دارویی، بیولوژی سلولی و مولکولی پیشرفته، کشت سلولی، زیست‌سازگاری زیست‌مواد دارویی، زیست‌تخریب‌پذیری زیست‌مواد دارویی، روش تحقیق و استانداردها در زیست‌مواد دارویی، سنتز و فرآوری زیست‌مواد دارویی
دروس اختیاری	طراحی آزمایش، مدیریت تحقیق، توسعه و نوآوری، اخلاق پزشکی در زیست‌مواد دارویی، شبیه‌سازی و مدل‌سازی شبکه‌های عصبی مصنوعی، فرآورده‌های بیولوژیک، روش‌های پیشرفته شناسایی و آنالیز دستگاهی، <u>تکنیک‌های نوین در دارورسانی هوشمند</u>
مؤسسات برگزار کننده مقطع دکتری	دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی زنجان

رشته‌گرایش ژنتیک انسانی شاخه‌ای از علوم زیستی-پزشکی است که از جمله به بررسی ساختار سلول‌ها از نظر کروموزومی و زنی می‌پردازد و می‌توان طی آن به مباحث مهمی مانند مهندسی ژنتیک، ژنتیک ایمنی، ژنتیک جمعیت، ژنتیک سرطان، ژنتیک رفتاری و ژنتیک بیوشیمیایی پرداخت. دانش‌آموختگان این دوره قادر خواهند بود با همکاری در طرح‌های پژوهشی مشتمل بر آنالیز ژنتیکی سلول‌های انسانی به نواقص و بیماری‌های ژنی و کروموزومی بیماران پی ببرند. در جدول ۳۰ واحدهای درسی رشته‌گرایش ژنتیک انسانی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۳۰- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش ژنتیک انسانی

کارشناسی ارشد ژنتیک انسانی	
اصول رایانه و اینترنت و کاربردهای آن در علوم زیستی، میکروسکوپ الکترونی، کاربرد رادیوایزوتوپ‌ها، زیست‌شناسی مولکولی، اصول اپیدمیولوژی، سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی	دروس جبرانی
ژنتیک انسانی، سیتوژنیک، مهندسی ژنتیک، ژنتیک ایمنی، ژنتیک جمعیت، ژنتیک مولکولی، ژنتیک سرطان، تازه‌های ژنتیک انسانی	دروس الزامی
ژنتیک میکروارگانیسم‌ها، ژنتیک رفتاری، ژنتیک بیوشیمیایی انسان، بیوشیمی کروماتین، کشت سلول و بافت، ژنتیک سوماتیکی و سیتوپلاسمی، اخلاق و ایمنی زیستی، روش‌های عملی سیتوژنیک، روش‌های عملی ژنتیک مولکولی و مهندسی ژنتیک، پزشکی مولکولی	دروس اختیاری
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اهواز، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشگاه علوم پزشکی بابل، دانشگاه علوم پزشکی بندر عباس، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشگاه علوم بهزیستی و توان بخشی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشگاه علوم پزشکی یزد	مؤسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد

زیست‌شناسی سامانه‌ای (systems biomedicine) مفهومی بین رشته‌ای و چند تخصصی است که بر مبنای یافته‌های بیولوژیکی در علوم پزشکی و استفاده از ابزارهای محاسباتی بنا نهاده شده است. اصلی‌ترین محور در این تخصص، استفاده از ابزارهای محاسباتی ریاضی، کامپیوتر و آمار جهت مدل‌سازی و شبیه‌سازی سامانه‌های زیست پزشکی برای فهم دقیق و ارزیابی و پیش‌بینی این سیستم‌ها است. این رشته نزدیکی بسیار زیادی به رشته زیست‌شناسی سامانه‌ای (systems biology) دارد و بر پایه مطالعه و بررسی کلی سیستم استوار است. فراگیران این رشته به صورت کمی و سیستمیک، سیستم‌های بیولوژی در پزشکی را مورد مطالعه قرار داده و عملکرد سیستم را در مرحله ژنومیک، ترانس کریپتومیک، پروتئومیک، متابولیک و انتراکتومیک (برهمکنش بین مولکولی) مورد بررسی قرار داده و با استفاده از یافته‌های فوق و علوم محاسباتی با طراحی مدل‌های ریاضی و شبیه‌سازی ساختار سیستم‌ها را بررسی می‌کنند. از اهم اموری که دانشجویان و دانش‌آموختگان این رشته به آن می‌پردازند تشخیص و درمان بیماری‌ها با استفاده از شناسایی مارکرهای اختصاصی، طراحی داروها با استفاده از شناخت مسیرهای مولکولی و برهمکنش‌های ماکرومولکول‌های درون سلولی، ژن‌درمانی و دستکاری ژنتیکی جهت اصلاح یک مسیر مولکولی و در نهایت پیش‌بینی و فهم دقیق بیماری‌ها با استفاده از مدل‌های کامپیوتری و شبیه‌سازی روند بیماری‌ها است. در جدول ۳۱ واحدهای درسی رشته‌گرایش زیست‌شناسی سامانه‌ای و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۳۱- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش زیست پزشکی سامانه‌ای

دکتری زیست پزشکی سامانه‌ای	
دروس جبرانی	بیوشیمی، بیولوژی سلولی و مولکولی، اصول انفورماتیک، آمار و احتمالات، اصول برنامه‌نویسی کامپیوتری
دروس الزامی	متابولیکس، ژنومیکس و ترانسکریپتومیکس، پروتئومیکس، بیوانفورماتیک پیشرفته، ریاضیات در علوم پزشکی و زیستی، زیست پزشکی سامانه‌ای
دروس اختیاری	ژنتیک پیشرفته، روش‌های بیوشیمی و بیوفیزیک، مباحث ویژه و فناوری‌های نوین، توکسیکوژنومیکس، ایمونولوژی پیشرفته، زیست‌شناسی ساختاری، ساختمان داده و الگو ریتم، فارماکولوژی سامانه‌ای، پزشکی سامانه‌ای، بیومارکرها و کشف اهداف دارویی
مؤسسات برگزار کننده مقطع دکتری	...

علوم سلولی کاربردی، علمی هستند که در تهیه، تولید و تکثیر سلول‌ها، تمایز و فرآوری آن‌ها جهت استفاده در درمان‌بیماری‌ها فعالیت دارند. دانش‌آموختگان این رشته در قلمرو درمان بیماری‌های مختلف با استفاده از سلول‌ها و فرآورده‌های سلولی با کادر درمانی همکاری خواهند کرد. رسالت این رشته تربیت دانش‌آموختگانی است که با استفاده از روش‌هایی نظیر مهندسی ژنتیک و ...، قادر به تولید، تکثیر، تمایز دهی و فرآوری سلول‌های مورد نیاز برای فرآورده‌های سلولی انسانی یا حیوانی هستند. دانشگاه‌های معروفی مانند هاروارد، استنفورد و مریلند در این رشته با عنوان «Applied cell science» اقدام به پذیرش دانشجو می‌نمایند. در جدول ۳۲ واحدهای درسی رشته‌گرایش علوم سلولی کاربردی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۳۲- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش علوم سلولی کاربردی

دکتری علوم سلولی کاربردی	
سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، آناتومی عمومی، بافت‌شناسی، آسیب شناسی عمومی، مبانی فارماکولوژی، مبانی ایمنولوژی، بیولوژی سلولی و مولکولی، آمار و روش تحقیق، ژنتیک، جنین‌شناسی، هماتولوژی، بیوشیمی، حیوانات آزمایشگاهی و ترانس ژنیک، اخلاق زیستی	دروس جبرانی
بیولوژی سلولی و مولکولی پیشرفته، اصول سلول‌های بنیادی، سیگنالینگ سلولی پیشرفته، نانوبیوتکنولوژی، کاربرد سلول درمانی و بانک‌های سلولی، ایمنولوژی پیوند، تکنیک‌های پیشرفته سلولی و مولکولی، اصول استانداردسازی فرآورده‌ها و ایمنی زیستی، <u>بیوانفورماتیک</u> ، روش تحقیق و روش‌های کارآزمایی بالینی	دروس الزامی
مهندسی ژنتیک، کاربرد نانو و زیست فناوری در سلول درمانی، اصول زیست مواد (بیومتریال)، آسیب شناسی بیماری‌های هدف سلول درمانی	دروس اختیاری
دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی کاشان	مؤسسات برگزارکننده مقطع دکتری

نانوفناوری در حقیقت یک علم بین رشته‌ای است که در آن رشته‌های شیمی، فیزیک، بیولوژی و ... جمع شده‌اند. نانوفناوری پزشکی عبارت است از تحقیق و توسعه فناوری در سطح اتم و مولکول در اندازه‌هایی در حدود ۱-۱۰۰ نانومتر جهت دستیابی به درک اساسی از پدیده‌ها و کنترل آن‌ها که منجر معرفی مواد و محصولات جدید در حوزه پزشکی می‌شود. یکی از قابلیت‌های مهم فناوری نانو، کمک به تشخیص، درمان و پیشگیری از بیماری‌هاست که با استفاده از نانو ابزارها و نانو ساختارهای مهندسی شده در مقیاس نانو انجام می‌گیرد. ابزارهای به کار رفته در نانوپزشکی دامنه وسیعی شامل نانوبیوسنسورها، سامانه‌های دارورسانی، نانوبات‌ها و داربست‌های نانو را شامل می‌شوند. نانوفناوری پزشکی نتیجه فعالیت رشته‌های مختلفی از جمله فیزیک، مهندسی شیمی، زیست‌شناسی و رشته‌های مختلف علوم پزشکی است و هدف آن بهبود کیفیت زندگی از طریق ایجاد تحولات جدی در بخش بهداشت و درمان است. مهارت‌های مورد انتظار از دانش‌آموختگان این رشته‌گرایش، طراحی سیستم‌های تشخیصی-درمانی مبتنی بر فناوری نانو، کشت سلول و بافت، تولید نانوفیبرها، توانایی کار با مدل‌های آزمایشگاهی و تولید نانو ساختارهای زیستی است. در جدول ۳۳ واحدهای درسی رشته‌گرایش نانوفناوری پزشکی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۲۳- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش نانوفناوری پزشکی

کارشناسی ارشد نانوفناوری پزشکی	
دروس جبرانی	بیوشیمی پزشکی، فیزیک کوانتوم، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، شیمی تجزیه دستگاهی، پلیمر، مقدمه‌ای بر نانوتکنولوژی، سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، شیمی، بیوفیزیک، اصول میکروبیولوژی و ایمونولوژی، فیزیولوژی، مبانی فیزیوپاتولوژی، سم‌شناسی و فارماکولوژی
دروس الزامی	نانومواد و نانو ساختارها، روش‌های ساخت نانو ساختارها، ابزارشناسی و روش‌های آنالیز نانو ساختارها، نانویوتکنولوژی، سیستم‌های دارورسانی، نانویومدیسین، ایمنی نانوفناوری، مدل‌سازی در مقیاس نانو، مبانی کسب و کار در نانوفناوری
دروس اختیاری	کاربردهای نانوفناوری در صنایع غذایی، مبانی سیستم‌های کلونیدی و فصل مشترک، آمار زیستی پیشرفته، اصول کار با حیوانات آزمایشگاهی
مؤسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد	...

تاریخ علوم پزشکی در هزاره سوم شاهد پیدایش رویکردها و کاربردهای علوم بین رشته‌ای به ویژه علوم مرتبط با نانوفناوری و زیست‌فناوری خواهد بود. نظر به اهمیت این موضوع در دانشگاه‌های مختلف کشورهای پیشرفته دوره‌های مربوط به نانوفناوری پزشکی و داروی عموماً تحت عنوان نانوبیومدیسین در مقاطع تحصیلات تکمیلی برپا شده‌اند. از دانشگاه‌های یاد شده می‌توان به دانشگاه واشنگتن، کپنهاگ و میلان اشاره کرد. نانوفناوری دارویی از موضوع‌های بین رشته‌ای است که دانش‌آموختگان آن با آشنایی با اصول و مبانی پزشکی، بیولوژی، داروسازی، فیزیک، شیمی، بیوشیمی، ژنتیک، ایمنی‌شناسی و سم‌شناسی، همچنین با آشنایی با نانو ساختارها، نانوحسگرهای زیستی، نانوماشین‌ها، نانوذرات و نانوترکیب‌های زیستی، در مدلسازی، طراحی و تولید نانوداروها و نانومواد فعالیت می‌کنند. در جدول ۳۴ واحدهای درسی رشته‌گرایش نانوفناوری دارویی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۳۴- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش نانوفناوری دارویی

دکتری نانوفناوری دارویی	
دروس جبرانی	<p>اصول بیوفارماسی و فارماکوکینتیک، فارماسیوتیکس، بیوشیمی پایه نظری، ایمنی شناسی نظری، شیمی آلی، <u>بیولوژی سلولی و مولکولی</u>، فیزیکیال فارماسی، سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی</p>
دروس الزامی	<p><u>بیولوژی سلولی و مولکولی و مهندسی ژنتیک</u>، <u>نانوزیست‌فناوری</u>، مبانی نانوفیزیک، تکنیک‌های کشت سلولی و مولکولی، نانوفناوری دارویی، بیوفارماسی و <u>فارماکوکینتیک پیشرفته</u>، روش‌های آنالیز میکروسکوپی <u>نانوساختارها</u>، آمار پیشرفته، <u>فناوری اطلاعات بیوانفورماتیک</u></p>
دروس اختیاری	<p><u>نانوبیوما رکرها</u>، <u>نانوبیوسنسور</u>، <u>نانوبیوماشین‌ها و نانوبیوکیت‌ها</u>، محاسبات عددی پیشرفته، مهندسی پلیمر پیشرفته، <u>نانوتیوب‌ها</u>، <u>نانوکریستال‌ها و نانوفیلترها</u>، <u>انتقال ژن</u>، <u>مهندسی سلول و بافت</u>، <u>ایمونولوژی مولکولی پیشرفته</u>، <u>دینامیک بیوسیالات محاسباتی</u>، <u>بیولوژی محاسباتی پیشرفته</u>، <u>نانوتوکس یولوژی</u>، <u>نانوبیوشیمیونانوفارماکولوژی</u>، <u>نانوداروها و غشاها و سدهای بیولوژیک</u>، <u>رادیوفارماسی و روش‌های نشان‌دارسازی دارو</u>، <u>زیست‌مواد دارویی</u>، <u>اصول استانداردسازی و ایمنی فرآورده‌های نانودارو</u></p>
مؤسسات برگزار کننده مقطع دکتری	...

هرچند استفاده از تکنیک‌های کمک باروری در موارد بسیاری برای کمک به باروری زوج‌های نابارور مؤثر بوده است، هنوز آمار موفقیت در مورد لقاح خارج رحمی محدود می‌باشد و این مسئله نقش علم جنین‌شناسی را در درمان ناباروری بیش از پیش محرز می‌نماید. بیولوژی تولید مثل رشته‌ای است که دانش‌آموختگان آن ضمن آشنایی با آناتومی، فیزیولوژی، بافت‌شناسی، ایمونولوژی و مراحل تکوین سیستم تولید مثل، فرآیند باروری و تکامل جنین، همچنین علل و عوامل مؤثر بر ناباروری و راه‌کارهای اصلاح آن را مورد بررسی قرار می‌دهند. امروزه این علم دامنه گسترده‌ای شامل تشخیص‌های پیش از لانه‌گزینی و تولد و بکارگیری سلول‌های بنیادی و سلول‌درمانی و تشخیص و درمان را در برمی‌گیرد. دانش‌آموختگان این رشته‌گرایش می‌توانند علاوه بر فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی در دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها، در مراکز ناباروری، آزمایشگاه‌های تشخیصی-درمانی و شرکت‌های دانش‌بنیان مشغول فعالیت شوند. برخی توانمندی‌های دانش‌آموختگان این رشته‌گرایش شامل آنالیز و آماده‌سازی اسپرم، تشخیص تخمک در مایع فولیکولی، آماده‌سازی تخمک برای تزریق، بیوپسی تخمک، بلوغ آزمایشگاهی سلول‌های جنسی و تشخیص اختلالات ژنتیکی پیش از لانه‌گزینی هست. در جدول ۳۵ واحدهای درسی رشته‌گرایش بیولوژی تولید مثل و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۲۵- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش بیولوژی تولید مثل

دکتری بیولوژی تولید مثل	
دروس جبرانی	سیستم‌های اطلاع‌شناسی پزشکی، بافت‌شناسی، آناتومی لگن و پرینه، آمار و روش تحقیق و ارائه مقالات، <u>بیولوژی سلولی و مولکولی</u> ، ایمنی‌شناسی، جنین‌شناسی، ژنتیک، تکنیک لقاح خارج رحمی در حیوانات آزمایشگاهی، فیزیولوژی غدد، تکنیک‌های پیشرفته آزمایشگاهی
دروس الزامی	پاتولوژی، بافت‌شناسی و تکوین دستگاه تولید مثل، تکامل جنین اولیه و فرآیند لانه‌گزینی، ایمنی‌شناسی دستگاه تولید مثل، آندولوژی آزمایشگاهی، <u>اصول و تکنیک‌های انجماد در بیولوژی</u> ، بررسی علل ناباروری و نحوه انتخاب بیمار، <u>فناوری‌های کمک باروری</u> ، ژنتیک دستگاه تولید مثل و تشخیص قبل از تولد، غدد تولید مثل، سلول‌های بنیادی، مدیریت کیفیت در بخش جنین‌شناسی، کارورزی
دروس اختیاری	عفونت‌های دستگاه تولید مثل، <u>بیوتکنولوژی</u> ، آشنایی با مهندسی بافت، اخلاق پزشکی در تولید مثل، <u>هماندسازی و حیوانات ترانس‌ژن</u>
مؤسسات برگزار کننده مقطع دکتری	دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی یزد

بیوشیمی بالینی از قدیمی‌ترین رشته‌گرایش‌های علوم پایه پزشکی است. بیوشیمی بالینی شاخه‌ای از بیوشیمی پزشکی است که مطالعات خود را بیشتر بر روی مایعات بدن انسان متمرکز نموده و نقش اصلی آن پی بردن به ماهیت طبیعی این مایعات و بررسی نمودن تغییرات آن در شرایط غیر طبیعی است. هدف اصلی بیوشیمی بالینی تشخیص اولیه، تایید، برآورد شدت، پیشرفت و پیگیری سیر درمان در بیماری‌های مختلف می باشد. دانش‌آموختگان این رشته با حضور در آزمایشگاه‌های بالینی، نقش کلیدی را در ارتقای کیفیت خدمات آزمایشگاهی، روزآمد کردن روش‌ها و کنترل کیفی آزمایشگاه‌ها بر عهده خواهند داشت. در جدول ۳۶ واحدهای درسی رشته‌گرایش بیوشیمی بالینی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۳۶- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش بیوشیمی بالینی

کارشناسی ارشد بیوشیمی بالینی	
دروس جبرانی	فیزیولوژی عمومی، بیوشیمی عمومی، ایمونولوژی عمومی، سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی
دروس الزامی	روش‌های آزمایشگاهی شناخت و کار با دستگاه‌ها، <u>بیوشیمی</u> و تشخیص مولکولی، آنزیم‌شناسی، متابولیسم مواد سه‌گانه و اختلالات، بیوشیمی هورمون‌ها و تومور مارکرها، بیوشیمی پیشرفته بافت‌ها، بیوشیمی بالینی، کارآموزی بیمارستانی
دروس اختیاری	ایمونوشیمی، هماتولوژی، روش تحقیق، بیوشیمی تغذیه، سیتوشیمی، بیوشیمی غشا و انتقال، مکانیسم مولکولی بیماری‌ها، <u>بیوانفورماتیک</u> ، آمار کاربردی
موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد	دانشگاه علوم پزشکی آزاد، دانشگاه علوم پزشکی اراک، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اهواز، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشگاه علوم پزشکی بابل، دانشگاه علوم پزشکی بندر عباس، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی فسا، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشگاه علوم پزشکی یزد

دکتری بیوشیمی بالینی

بیوشیمی هورمون عمومی، متابولیسم مواد سه گانه، بیولوژی مولکولی، روش‌های پیشرفته آزمایشگاهی و طرز کار با دستگاه‌ها، آمار حیاتی و کامپیوتر، روش تحقیق در علوم پزشکی، سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی

دروس جبرانی

بیوشیمی هورمون‌های بالینی، بیوشیمی غشا و عصب، بیوشیمی سرطان، مواد معدنی اصلی و کمیاب، بیوشیمی بالینی، کنترل متابولیسم و بیماری‌های مادرزادی، ایمونوشیمی، کارورزی در آزمایشگاه تشخیص طبی

دروس الزامی

تکنولوژی آموزشی و روش تدریس، متابولیسم داروها و اثرات متقابل آن‌ها با بیوماکرومولکول‌ها، کشت سلول، فیزیوپاتولوژی خون، مباحثی از فیزیولوژی، بیوانفورماتیک، رادیوایزوتوپ و کاربرد آن در پزشکی، ویتامین‌ها و نقش متابولیسمی آن‌ها، سم‌شناسی، روش‌های بیولوژی مولکولی، میکروسکوپ الکترونی

دروس اختیاری

دانشگاه علوم پزشکی آزاد، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دانشگاه علوم پزشکی همدان، دانشگاه علوم پزشکی یزد

مؤسسات برگزار کننده
مقطع دکتری

حجم داده‌ها، اطلاعات، آگاهی‌ها و دانش پزشکی و سلامت با سرعت بسیار زیادی در حال افزایش است. جمع‌آوری، طبقه‌بندی، ذخیره‌سازی، بازیابی و تحلیل این انبوه اطلاعات هرگز به روش سنتی قابل اتمام نیست و نیازمند متخصصان، روش‌ها و ابزارهایی است که با بهره‌گیری از دانش داده‌ورزی بتوانند از عهده این مهم برآیند. از طرف دیگر پشتیبانی فناوری اطلاعات و ارتباطات از بهداشت و درمان، صرفه‌جویی و ارزش افزوده اقتصادی قابل توجه و غیر قابل چشم‌پوشی دارد و کیفیت روش‌های درمان بدون شک با بکارگیری علوم رایانه‌ای ارتقا خواهد یافت. دانش انفورماتیک پزشکی، دانشی چند رشته‌ای است که از ترکیب علمی تشکیل شده است که هدف اولیه آن‌ها جمع‌آوری، نگهداری، تحلیل و پردازش اطلاعات در حوزه علوم پزشکی و سلامت است. این علوم شامل رشته‌های مختلفی از دانش مانند علوم کامپیوتر و طراحی نرم‌افزار، علوم اطلاعات، علوم شناختی (Cognition science)، مهندسی نیاز، مهندسی ارتباطات انسان و کامپیوتر و ... می‌گردد. دانش‌آموختگان این رشته می‌توانند در امور آموزشی، پژوهشی و خدماتی در مراکز مرتبط مشغول فعالیت شوند. پزشکان و فعالیّت‌کنندگان در عرصه خدمات بهداشتی و درمانی با چالش‌های متعددی مانند مسائل بودجه‌ای، آموزش بهداشت، عقب ماندن از روند توسعه تحقیقات، تقلب در ارائه سرویس‌های بهداشت و درمان، خطاهای درمانی، عدم تعامل و ارتباط مناسب بین جامعه دانشگاهی و صنایع مرتبط با پزشکی روبرو هستند. متخصصان انفورماتیک پزشکی با مکانیزه کردن سیستم‌های جامع اطلاعات خدمات بهداشت و درمان و ایجاد یک بستر تعاملی بین متخصصان علوم پزشکی و فناوری اطلاعات در جهت رفع چالش‌های یاد شده نقش بسزایی دارند. همچنین متخصصان این رشته نقش مهمی را در ایجاد تعامل ارتباطی مناسب بین داده‌های بالینی و ژنتیکی خواهند داشت. در جدول ۳۷ واحدهای درسی رشته‌گرایش انفورماتیک پزشکی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۳۷- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش انفورماتیک پزشکی

کارشناسی ارشد انفورماتیک پزشکی	
دروس جبرانی	سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، زبان تخصصی، کلیات و اصلاحات پزشکی، برنامه‌نویسی تحت وب و ویندوز، کاربرد آمار در مراقبت‌های بهداشتی درمانی، فناوری اطلاعات در بهداشت و درمان
دروس الزامی	ساختار داده‌های پزشکی و پرونده الکترونیکی سلامت، مدیریت در انفورماتیک پزشکی، استانداردها و کد گذاری داده‌های بهداشت و درمان، شبکه‌های عصبی و سیستم‌های هوشمند در پزشکی، طراحی و ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بهداشتی و درمانی، کارآموزی در عرصه، سمینار انفورماتیک پزشکی
دروس اختیاری	اخلاق و جنبه‌های قانونی در انفورماتیک پزشکی، طراحی پژوهش کاربردی در انفورماتیک پزشکی، سیستم‌های تصمیم‌گیری در بهداشت و درمان، آشنایی با برنامه نویسی بامتن باز، تصویربرداری و انفورماتیک در پزشکی، مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی بهداشتی و درمانی، <u>بیوانفورماتیک</u>
...	موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد

دکتری انفورماتیک پزشکی

سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، اصول اپیدمیولوژی، آمار و روش تحقیق، اصول مدیریت، آشنایی با مهندسی اطلاعات، کلیات دانش پزشکی، ساختمان داده و اصول برنامه‌نویسی، ریاضیات عمومی	دروس جبرانی
امنیت و حریم داده‌ها و جنبه‌های اخلاقی در انفورماتیک پزشکی، آمار و اپیدمیولوژی پیشرفته، انفورماتیک سلامت، اکتشاف دانش و داده کاوی در بانک‌های اطلاعاتی پزشکی، هوش مصنوعی، سیستم‌های اطلاعات سلامت، تصمیم‌گیری‌های پزشکی و سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری، روش‌های ارزیابی و ارزشیابی در انفورماتیک پزشکی، روش‌های طبقه‌بندی و سازماندهی اطلاعات و دانش تاکسونومی و اونتولوژی، مدلسازی و تحلیل جریان‌های کاری	دروس الزامی
کاربرد فناوری‌های نوین در پزشکی، کاوشگرهای هوشمند در پزشکی، استانداردهای اطلاعات سلامت، آموزش الکترونیک و انتقال دانش در انفورماتیک پزشکی، ابزار و روش تحقیق در انفورماتیک پزشکی، مدیریت پروژه در راه‌اندازی سیستم‌های اطلاعات، اصول طراحی سیستم‌ها و نرم‌افزارهای پزشکی، پزشکی از راه دور	دروس اختیاری
دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی کاشان	مؤسسات برگزارکننده مقطع دکتری

زیست‌شناسی-میکروبیولوژی

میکروارگانسیم‌ها بزرگترین جمعیت ارگانسیم‌های زنده در سطح کره‌ی زمین را تشکیل می‌دهند و به شکل مستقیم یا غیر مستقیم تأثیرات قابل ملاحظه‌ای را اعم از مفید یا مضر بر زندگی انسان‌ها دارند. شناخت آن‌ها در راستای بکارگیری آن‌ها در توسعه جوامع بشری، گسترش بهداشت، سلامت و تولید فراورده‌های مفید مهم‌ترین وظیفه‌ی این رشته است که متخصصان رشته میکروبیولوژی بر عهده دارند. حوزه‌های فعالیت این علم بسیار گسترده بوده و از ابعاد پزشکی تا محیط و صنعت را در بر می‌گیرد. لذا تربیت افرادی که با داشتن تسلط بر این علم بتوانند نیروهای متخصص مراکز آموزشی و پژوهشی کشور را تامین نمایند، ضروری است. با توجه به اهمیت و گستردگی نقش میکروارگانسیم‌ها، فارغ‌التحصیلان دوره زیست‌شناسی-میکروبیولوژی می‌توانند در حوزه‌های مختلف فعالیت نمایند، که از این موارد می‌توان به حوزه‌های پزشکی مانند آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، واحدهای تولید و استریل سازی فراورده‌های دارویی از قبیل واکسن، سرم، واحدهای تولیدات بهداشتی و آرایشی و تجهیزات پزشکی، شناسایی، حوزه‌های صنعتی مانند جداسازی میکروارگانسیم‌های با اهمیت در مسائل زیست محیطی، استخراج معادن، گوگرد زدایی نفت، در تولید فراورده‌های غذایی و در صنایع غذایی، حوزه‌های تحقیقاتی و آموزشی مانند زیست‌فناوری، ذخایر میکروبی، تحقیقات پزشکی و صنعتی، تاسیس شرکت‌های دانش بنیان در راستای تولید فراورده‌های میکروبی و تاسیس آزمایشگاه‌های همکار سازمان استاندارد، سازمان حفاظت از محیط زیست و سازمان غذا و دارو و ... اشاره کرد. در جدول ۲۸ واحدهای درسی رشته‌گرایش میکروبیولوژی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

کارشناسی ارشد میکروبیولوژی	
دروس جبرانی	آمار زیستی پیشرفته، کاربرد کامپیوتر در علوم زیستی
دروس الزامی	اکولوژی میکروارگانیسم‌ها، ژنتیک پروکاریوت‌ها، فیزیولوژی میکروارگانیسم‌ها، ویروس‌شناسی پیشرفته، ایمنی‌شناسی پیشرفته، میکروبیولوژی صنعتی پیشرفته
دروس اختیاری	میکروبیولوژی آب و پساب، استانداردهای میکروبیولوژی مواد غذایی، آنتی‌بیوتیک‌ها و مکانیسم عمل آن‌ها، سموم میکربی، میکروبیولوژی سلولی، مباحث نوین در میکروبیولوژی، مهندسی خاک، میکروبیولوژی خاک و بیوتکنیک، اپیدمیولوژی میکروبی، میکوزها و درمان‌توفیت‌ها، اصول نگهداری میکروارگانیسم‌ها، بیوانفورماتیک، میکروارگانیزم‌های بیماری‌زا در گیاهان، بیوتکنولوژی میکروبی، میکروبیولوژی سوخت و معدن، کشت سلول و بافت، میکروبیولوژی دریا
موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد	دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه الزهرا، دانشگاه ایلام، دانشگاه تبریز، دانشگاه تهران، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه شاهد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه مازندران، دانشگاه پیام نور، مؤسسه آموزش عالی نور دانش میمه، مؤسسه آموزش عالی ربع رشیدی تبریز
دکتری میکروبیولوژی	
دروس جبرانی	
دروس الزامی	باکتری‌شناسی پیشرفته، ویروس‌شناسی پیشرفته، ایمونوشیمی ویروس‌ها، ژنتیک میکروب‌ها، روابط انگل و میزبان، بیوتکنولوژی میکروبی
دروس اختیاری	متابولیسم میکروب‌های بی‌هوازی، روش‌های میکروبیولوژی، شیمیوتاکسی در باکتری‌ها، فیزیولوژی رشد در باکتری‌ها، ساختارهای غشایی در باکتری‌ها و ویروس‌ها، ایمونوژنیک ویروس‌ها، ساختارهای غشایی در باکتری‌ها و ویروس‌ها، رتروویروس‌ها، آبشویه میکروبی، آرکی باکتری‌ها، میکروبیولوژی دریا
موسسات برگزار کننده مقطع دکتری	دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه الزهرا، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی، دانشگاه شاهد

نیاز به تربیت سرپرستان آزمایشگاه‌ها در دانشگاه‌های سراسر کشور و تربیت پژوهشگران مورد نیاز در موسسات و مراکز پژوهشی کشور، هدفی است که در مورد برنامه آموزشی بیوشیمی در وزارت علوم بیان شده است. دانش‌آموختگان تحصیلات تکمیلی بیوشیمی دارای نقش و توانایی برای عهده‌دار شده مسئولیت هدایت آزمایشگاه‌های مختلف پزشکی، صنعتی، آموزشی و پژوهشی و کمک به امر آموزش بیوشیمی در دانشگاه‌های سراسر کشور، همکاری در امور پژوهشی دانشگاه‌ها، موسسات و مراکز پژوهشی کشور و پس از دوره دکتری در تامین کادر هیئت علمی مورد نیاز دانشگاه‌ها، موسسات و مراکز پژوهشی کشور را خواهند داشت. در جدول ۳۹ واحدهای درسی رشته‌گرایش بیوشیمی و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

کارشناسی ارشد بیوشیمی	
دروس جبرانی	
دروس الزامی	آنزیم‌شناسی، تنظیم متابولیسم، بیوشیمی کربوهیدرات و لیپید، روش‌های بیوشیمی و بیوفیزیک، بیوشیمی پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک، زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته
دروس اختیاری	بیوشیمی هورمون‌ها، ایمونوبیولوژی، بیوشیمی کروماتین، بیوشیمی غشاء، زیست‌فناوری، بیوشیمی مقایسه‌ای، روش‌های بیوشیمی و زیست‌شناسی مولکولی، بیوشیمی سلولی، اصول پژوهش و فناوری، بیوانفورماتیک، مباحثی در بیوشیمی، بیوشیمی فیزیک پیشرفته، مهندسی پروتئین و پروتئومیکس، ایمنی زیستی
موسسات برگزار کننده مقطع کارشناسی ارشد	دانشگاه اراک، دانشگاه ارومیه، دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه الزهراء، دانشگاه تبریز، دانشگاه تحصیلات تکمیلی و علوم پیشرفته کرمان، دانشگاه تحصیلات تکمیلی زنجان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه زنجان، دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشگاه شاهد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه کاشان، دانشگاه کردستان، دانشگاه گلستان، دانشگاه گیلان، دانشگاه لرستان، دانشگاه مازندران، دانشگاه پیام نور، مؤسسه آموزش عالی نور دانش میمه، مؤسسه آموزش عالی ربع رشیدی تبریز
دکتری بیوشیمی	
دروس جبرانی	
دروس الزامی	مکانیسم عمل آنزیم‌ها، مباحث پیشرفته در کربوهیدرات و لیپیدها، مباحث پیشرفته در ساختار پروتئین‌ها، مباحث پیشرفته در بیوشیمی پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک، آنزیمولوژی کاربردی، مباحث پیشرفته در بیولوژی مولکولی
دروس اختیاری	طراحی مهارکنندگان آنزیم‌ها، شیمی دارویی، بیوشیمی غشاء، بیوشیمی هورمون‌ها، بیوترمودینامیک، بیوشیمی کروماتین، بیوشیمی فیزیک، عوامل سرطان‌زایی، ایمونوشیمی، بیوشیمی مقایسه‌ای، بیوتکنولوژی
موسسات برگزار کننده مقطع دکتری	دانشگاه آزاد، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه گیلان، دانشگاه پیام نور

بیوفیزیک دانشی میان‌رشته‌ای است که در مرز مشترک ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و حتی کامپیوتر قرار دارد. دانشمندان در این رشته با به کارگیری قوانین حاکم بر این علوم به مطالعه‌ی چگونگی کارکرد موجودات زنده می‌پردازند. موضوعاتی هم‌چون تئوری اطلاعات، علوم کامپیوتر، هوش مصنوعی و سایبرنتیک (الگوسازی از روی موجودات زنده) از جمله موارد مطالعات بیوفیزیک‌دان‌ها هستند. تلاش برای ساخت حافظه‌های کامپیوتری با الگوگیری از مولکول DNA، ساخت زیردریایی، رادارهای صوتی، بررسی آثار امواج ماکروبو و امواج الکترومغناطیسی بی‌سیم بر مغز، تولید الکتریسیته توسط جان‌داران زنده و... مسائلی عملی پیش روی پژوهش‌گران در این عرصه است. بیوفیزیک‌دانان به طور ویژه به فیزیک و شیمی-فیزیک فرآیندهای زیستی توجه می‌کنند و در این راستا از اندازه‌گیری، سنجش‌های کمی و تحلیل بیش‌ترین کمک را می‌گیرند. مطالعات بیوفیزیک در سطوح مختلفی قرار دارند. در بالاترین سطح بررسی چگونگی فرآیند اندیشیدن، حس کردن، چشیدن، شنیدن و دیدن در موجودات زنده مورد مطالعه قرار می‌گیرد. این گروه از دانشمندان سازوکار تنفس و نیز کارکرد سیستم دفاعی بدن موجودات زنده را مورد مطالعه قرار می‌دهند. گروهی از ایشان هم به مطالعه‌ی فرآیندهای زیستی در ابعاد تک سلول‌ها می‌پردازند. آن‌ها تحقیق می‌کنند که سلول‌ها چگونه حرکت می‌کنند، تقسیم می‌شوند و به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند و نیز چگونه به مواد اجازه می‌دهند به آن‌ها راه یابند و در آن‌ها جابه‌جا شوند. برخی دیگر از این دانشمندان هم به ساختار و رفتار زیست مولکول‌های سازنده‌ی سلول‌ها (مولکول‌های خیلی بزرگ مثل پروتئین‌ها و DNA) علاقه‌مند هستند. توانایی این مولکول‌ها برای انجام فعالیت‌های زیستی پیچیده به ساختار سه بعدی و ویژگی‌های دینامیکی آن‌ها وابسته است. از اهداف مهم این دوره تامین هیئت علمی برای مراکز آموزشی و پژوهشی و تربیت افراد دارای تفکری خلاق که بتوانند با درک مشکلات علمی جامعه

به حل آن بپردازند، بیان شده است. همچنین نوآوری، ایجاد زیرساخت‌های علمی تولید دانش فنی و گسترش مرزهای دانش بیوفیزیک از اهمیت خاص برخوردار بوده و رسالت ویژه فارغ التحصیلان این دوره را تشکیل می‌دهد. در جدول ۴۰ واحدهای درسی رشته گرایش بیوفیزیک و همچنین مؤسسات برگزارکننده این رشته آورده شده است.

جدول ۴۰- توضیحات مختصری در مورد رشته گرایش بیوفیزیک

کارشناسی ارشد بیوفیزیک	
دروس جبرانی	
دروس الزامی	بیوفیزیک سلولی، بیوفیزیک مولکولی، بیوفیزیک نظری، بیوفیزیک پرتوی، زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته، روش‌های بیوفیزیک (عملی)
دروس اختیاری	بوشیمی فیزیک، بیوفیزیک غشاء، بیوفیزیک جمعیت‌های سلولی، بیوفیزیک سرطان، مدلسازی ریاضی در زیست‌شناسی، مکانیسم تشکیل سلول‌های خونی، بیوفیزیک پیدایش حیات و تکامل، میکروسکوپی الکترونی (نظری عملی)، روش‌های نو ترکیبی، فیزیک داروها، بیوانرژتیک، فیزیک پزشکی
مؤسسات برگزارکننده مقطع کارشناسی ارشد	دانشگاه آزاد، دانشگاه الزهرا، دانشگاه تبریز، دانشگاه تحصیلات تکمیلی زنجان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، دانشگاه پیام نور
دکتری بیوفیزیک	
دروس جبرانی	
دروس الزامی	شیمی فیزیک پروتئین، مباحث پیشرفته در بیوفیزیک، مباحث پیشرفته در بیوفیزیک پرتوی، زیست‌شناسی محاسباتی، پدیده‌های انتقال در سیستم‌های زنده، طب‌سنجی در زیست‌شناسی
دروس اختیاری	حسابگری بیولوژی، روش‌های الکتروفیزیولوژی، فیزیولوژی سلولی پیشرفته، ترمودینامیک غیر تعادلی، بیوفیزیک غشاء، آشنایی با پزشکی مولکولی، الگوهای ریاضی در مسائل زیستی، سنتیک آنزیمی، بیوترمودینامیک، کانال‌های یونی در غشاء، فیزیک اسیدهای نوکلئیک، میان‌کنش‌های بیوماکرومولکول‌ها، انتقال الکترون توسط پروتئین و ...
مؤسسات برگزارکننده مقطع دکتری	دانشگاه آزاد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، دانشگاه پیام نور

نام رشته-گرایش	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع کارشناسی ارشد	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع دکتری	گروه
مهندسی پزشکی- بیومتریال	دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، دانشگاه سمنان، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشگاه علم و صنعت، پژوهشگاه مواد و انرژی، دانشگاه غیرانتفاعی مازیار رویان نور، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان	دانشگاه آزاد، دانشگاه سمنان، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، پژوهشگاه مواد و انرژی	فنی و مهندسی
مهندسی پزشکی- بیومکانیک	دانشگاه آزاد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشگاه علم و صنعت	دانشگاه آزاد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشگاه صنعتی سهند، دانشگاه علم و صنعت	فنی و مهندسی
مهندسی پزشکی- بیوالکترونیک	دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه زنجان، دانشگاه سمنان، دانشگاه شاهد، دانشگاه شیراز، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشگاه صنعتی بابل، دانشگاه صنعتی سهند، دانشگاه صنعتی شریف، دانشگاه علم و صنعت، دانشگاه فردوسی مشهد، مؤسسه آموزش عالی امام رضا، مؤسسه آموزش عالی ارومیه، مؤسسه آموزش عالی جهاد دانشگاه اصفهان، مؤسسه آموزش عالی دانشستان، مؤسسه آموزش عالی راغب اصفهانی، مؤسسه آموزش عالی روزبهان ساری، مؤسسه آموزش عالی شهاب دانش قم، غیر انتفاعی صنعتی مازندران، غیر انتفاعی علوم و فناوری سپاهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه	دانشگاه آزاد، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشگاه سمنان، دانشگاه شاهد، دانشگاه شیراز، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشگاه صنعتی خواجه نصیر، دانشگاه علم و صنعت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی	فنی و مهندسی

نام رشته-گرایش	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع کارشناسی ارشد	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع دکتری	گروه
مهندسی پزشکی- مهندسی بافت	دانشگاه آزاد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر	دانشگاه آزاد	فنی و مهندسی
مهندسی شیمی- بیوتکنولوژی	دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشگاه صنعتی بابل، دانشگاه صنعتی سهند، دانشگاه صنعتی شریف، دانشگاه علم و صنعت، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه تحصیلات تکمیلی و علوم پیشرفته کرمان، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، دانشگاه غیرانتفاعی کاوش محمودآباد	دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه صنعتی بابل	فنی و مهندسی
شیمی- زیست مهندسی	دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران	...	فنی و مهندسی
مهندسی کشاورزی- بیوتکنولوژی کشاورزی	دانشگاه ارومیه، دانشگاه آزاد، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، دانشگاه خوارزمی، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه زابل، دانشگاه زنجان، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه کردستان، دانشگاه گیلان، دانشگاه لرستان	دانشگاه آزاد، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشگاه تبریز، دانشگاه تهران، دانشگاه زابل، دانشگاه زنجان، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه گیلان، دانشگاه لرستان، دانشگاه محقق اردبیل، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی کرج، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری	کشاورزی، منابع طبیعی و دامپزشکی

مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع دکتری	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع کارشناسی ارشد	نام رشته- گرایش	گروه
دانشگاه آزاد، دانشگاه تهران، دانشگاه هرمزگان، دانشگاه	دانشگاه ارومیه، دانشگاه آزاد، دانشگاه ایلام، دانشگاه تبریز، دانشگاه تهران، دانشگاه زنجان، دانشگاه شاهد، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه کردستان، دانشگاه مراغه، دانشگاه محقق اردبیل، دانشگاه هرمزگان	مهندسی کشاورزی- علوم باغبانی- بیوتکنولوژی و ژنتیک محصولات باغبانی	کشاورزی، منابع طبیعی و دامپرزشکی
دانشگاه آزاد	دانشگاه ارومیه، دانشگاه آزاد، دانشگاه ایلام، دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشگاه تبریز، دانشگاه جیرفت، دانشگاه تهران، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه زنجان، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی رامین- ملاثانی اهواز، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه کردستان، دانشگاه گیلان، دانشگاه محقق اردبیل	مهندسی کشاورزی- مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک- بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک	کشاورزی، منابع طبیعی و دامپرزشکی
دانشگاه آزاد، دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه زنجان، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه لرستان، دانشگاه ولی عصر رفسنجان	..	مهندسی کشاورزی- مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک	کشاورزی، منابع طبیعی و دامپرزشکی

گروه	نام رشته-گرایش	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع کارشناسی ارشد	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع دکتری
کشاورزی، منابع طبیعی و دامپزشکی	مهندسی کشاورزی - مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک-گرایش شیمی، حاصلخیزی و تغذیه خاک	<p>دانشگاه ارومیه، دانشگاه آزاد، دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه زابل، دانشگاه زنجان، دانشگاه شاهد، دانشگاه شهید باهنر، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهید چمران، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی رامین-ملاتانی اهواز، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه گیلان، دانشگاه لرستان، دانشگاه مراغه، دانشگاه محقق اردبیل، دانشگاه ملایر، دانشگاه ولی عصر رفسنجان، دانشگاه یاسوج، دانشگاه یزد</p>	---
کشاورزی، منابع طبیعی و دامپزشکی	دکتری: مهندسی کشاورزی - اصلاح نباتات کارشناسی ارشد: مهندسی کشاورزی - زراعت و اصلاح نباتات (اصلاح نباتات)	<p>دانشگاه ارومیه، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره) قزوین، دانشگاه ایلام، دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشگاه تبریز، دانشگاه بیرجند، دانشگاه پیشرفته کرمان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه خلیج فارس بوشهر، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه زابل، دانشگاه زنجان، دانشگاه شاهد، دانشگاه شهید باهنر، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهید چمران، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه کردستان، دانشگاه گیلان، دانشگاه لرستان، دانشگاه مراغه، دانشگاه محقق اردبیل، دانشگاه ولی عصر رفسنجان، دانشگاه یاسوج</p>	<p>دانشگاه ارومیه، دانشگاه آزاد، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره) قزوین، دانشگاه ایلام، دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه زنجان، دانشگاه شهید باهنر، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه گلستان، دانشگاه گیلان، دانشگاه محقق اردبیل</p>

نام رشته- گرایش	نام رشته- گرایش	مؤسسات دارای رشته در مقطع کارشناسی ارشد	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع دکتری
کشاورزی، منابع طبیعی و دامپزشکی	غذایی- زیست فناوری غذایی علوم و مهندسی صنایع	دانشگاه ارومیه، دانشگاه آزاد، دانشگاه تبریز، دانشگاه تهران، دانشگاه زابل، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه فردوسی مشهد، مؤسسه آموزش عالی رودکی تنکابن	
کشاورزی، منابع طبیعی و دامپزشکی	علوم و صنایع غذایی- میکروبیولوژی مواد غذایی	دانشگاه ارومیه، دانشگاه تهران، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه فردوسی مشهد	
کشاورزی، منابع طبیعی و دامپزشکی	مهندسی کشاورزی- علوم دام و طیور- گرایش اصلاح نژاد دام	دانشگاه اراک، دانشگاه ارومیه، دانشگاه آزاد، دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشگاه بیرجند، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه زابل، دانشگاه زنجان، دانشگاه شهید باهنر، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی رامین- ملاثانی اهواز، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه کردستان، دانشگاه گیلان، دانشگاه محقق اردبیل، دانشگاه یاسوج	دانشگاه آزاد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه زنجان، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه کردستان، دانشگاه گیلان
کشاورزی، منابع طبیعی و دامپزشکی	بیوتکنولوژی دامپزشکی- دامپزشکی	...	دانشگاه شیراز
کشاورزی، منابع طبیعی و دامپزشکی	بیوشیمی بالینی- دامپزشکی	دانشگاه ارومیه، دانشگاه تبریز، دانشگاه شیراز، دانشگاه فردوسی مشهد	...

نام رشته- گرایش	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع کارشناسی ارشد	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع دکتری	گروه
بیماری شناسی گیاهی- کنترل بیولوژیک بیماری‌های گیاهی	...	دانشگاه آزاد، دانشگاه تهران، پژوهشکده علوم و صنایع غذایی مشهد	کشاورزی، منابع طبیعی و دامپزشکی
زیست شناسی سلولی و مولکولی- زیست فناوری	دانشگاه الزهراء، دانشگاه شاهد	...	علوم پایه
زیست شناسی- زیست فناوری میکروبی	دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه الزهراء، دانشگاه تهران، دانشگاه سمنان، دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشگاه شاهد، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه مراغه، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری، دانشگاه پیام نور، دانشگاه علم و فرهنگ، مؤسسه آموزش عالی نور دانش میمه، مؤسسه آموزش عالی ربع رشیدی تبریز، مؤسسه آموزش عالی سنا ساری	دانشگاه الزهراء، دانشگاه شاهد	علوم پایه
زیست شناسی- ژنتیک مولکولی	دانشگاه اراک، دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه زابل، دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشگاه شهرکرد، دانشگاه گنبد، دانشگاه گیلان، دانشگاه مراغه، دانشگاه یزد، دانشگاه پیام نور، دانشگاه علم و فرهنگ، دانشگاه علم و هنر، مؤسسه آموزش عالی نور دانش میمه، مؤسسه آموزش عالی ربع رشیدی تبریز، مؤسسه آموزش عالی سنا ساری	دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشگاه شهید چمران اهواز، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری	علوم پایه

نام رشته- گرایش	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع کارشناسی ارشد	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع دکتری	گروه
زیست شناسی- ریز زیست فناوری	دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین، دانشگاه تربیت مدرس	دانشگاه اصفهان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه جامع امام حسین، دانشگاه تهران، دانشگاه رازی کرمانشاه	علوم پایه
بیوتکنولوژی-دکتری تخصصی پیوسته		دانشگاه تهران	علوم پایه
بیوفنورماتیک			علوم پایه
زیست فناوری دریا	دانشگاه آزاد، دانشگاه خلیج فارس بوشهر، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر		علوم پایه
زیست شناسی سلولی و مولکولی	دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، دانشگاه خوارزمی، دانشگاه خلیج فارس بوشهر، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه شیراز، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه کردستان، دانشگاه مازندران، دانشگاه محقق اردبیل، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری، دانشگاه علم و فرهنگ، دانشگاه علم و هنر، دانشگاه غیرانتفاعی جهاد دانشگاهی اصفهان، مؤسسه آموزش عالی نور دانش میمه	دانشگاه آزاد، دانشگاه تهران، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه شیراز، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه مازندران	علوم پایه

مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع دکتری	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع کارشناسی ارشد	نام رشته- گرایش	گروه
<p>دانشگاه آزاد، دانشگاه تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه گیلان، دانشگاه پیام نور</p>	<p>دانشگاه اراک، دانشگاه ارومیه، دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه الزهراء، دانشگاه تبریز، دانشگاه تحصیلات تکمیلی و علوم پیشرفته کرمان، دانشگاه تحصیلات تکمیلی زنجان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه زنجان، دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشگاه شاهد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشگاه شیراز، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه کاشان، دانشگاه کردستان، دانشگاه گلستان، دانشگاه گیلان، دانشگاه لرستان، دانشگاه مازندران، دانشگاه پیام نور، مؤسسه آموزش عالی نور دانش میمه، مؤسسه آموزش عالی ربع رشیدی تبریز</p>	زیست شناسی - بیوشیمی	علوم پایه زیستی
<p>دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه الزهراء، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی، دانشگاه شاهد</p>	<p>دانشگاه آزاد، دانشگاه اصفهان، دانشگاه الزهراء، دانشگاه ایلام، دانشگاه تبریز، دانشگاه تهران، دانشگاه رازی کرمانشاه، دانشگاه شاهد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه مازندران، دانشگاه پیام نور، مؤسسه آموزش عالی نور دانش میمه، مؤسسه آموزش عالی ربع رشیدی تبریز</p>	زیست شناسی - میکروبیولوژی	علوم پایه زیستی
<p>دانشگاه آزاد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، دانشگاه پیام نور</p>	<p>دانشگاه آزاد، دانشگاه الزهراء، دانشگاه تبریز، دانشگاه تحصیلات تکمیلی زنجان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، دانشگاه پیام نور</p>	زیست شناسی-بیوفیزیک	علوم پایه زیستی

مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع دکتری	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع کارشناسی ارشد	نام رشته- گرایش	گروه
<p>دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، انستیتوپاستور ایران</p>	<p>دانشگاه علوم پزشکی اراک، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشگاه علوم پزشکی بجنورد، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تربیت مدرس، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، دانشگاه علوم پزشکی شاهرود، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشگاه علوم پزشکی فسا، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، دانشگاه علوم پزشکی همدان، دانشگاه علوم پزشکی یزد، سازمان انتقال خون</p>	زیست فناوری پزشکی	علوم پزشکی
<p>دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشگاه علوم پزشکی همدان، دانشگاه علوم پزشکی یزد</p>	...	پزشکی مولکولی	علوم پزشکی

نام رشته- گرایش	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع کارشناسی ارشد	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع دکتری	گروه
ژنتیک انسانی	دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اهواز، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشگاه علوم پزشکی بابل، دانشگاه علوم پزشکی بندر عباس، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشگاه علوم بهزیستی و توان بخشی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشگاه علوم پزشکی یزد	...	علوم پزشکی
ژنتیک پزشکی	...	دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم بهزیستی و توان بخشی، انستیتو پاستور ایران	علوم پزشکی
مهندسی بافت	...	دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشگاه علوم پزشکی تهران	علوم پزشکی
نانوفناوری پزشکی	دانشگاه علوم پزشکی آزاد، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، دانشگاه علوم پزشکی شیراز	دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه شهید بهشتی	علوم پزشکی
زیست فناوری دارویی	علوم پزشکی

مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع دکتری	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع کارشناسی ارشد	نام رشته- گرایش	گروه
...		زیست‌مواد دارویی- داروسازی	علوم پزشکی
...		داروسازی- نانوفناوری دارویی	علوم پزشکی
<p>دانشگاه علوم پزشکی آزاد، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دانشگاه علوم پزشکی همدان، دانشگاه علوم پزشکی یزد</p>	<p>دانشگاه علوم پزشکی آزاد، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اهواز، دانشگاه علوم پزشکی بابل، دانشگاه علوم پزشکی بندر عباس، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، دانشگاه علوم پزشکی تربیت مدرس، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی فسا، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشگاه علوم پزشکی همدان، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، دانشگاه علوم پزشکی یزد</p>	بیوشیمی بالینی	علوم پزشکی

نام رشته- گرایش	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع کارشناسی ارشد	مؤسسات دارای رشته تحصیلی در مقطع دکتری	گروه
علوم سلولی کاربردی	...	دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی کاشان	علوم پزشکی
بیولوژی تولید مثل	...	دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی یزد	علوم پزشکی
انفودرماژیک پزشکی	دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دانشگاه علوم پزشکی مشهد	دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد	علوم پزشکی
اعضای مصنوعی و وسایل کمکی	دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشگاه علوم بهزیستی و توان بخشی	...	علوم پزشکی

درس اختیاری	درس الزامی	درس جبرانی	رشته- گرایش	گروه
<p>مدلسازی و شبیه‌سازی در صنایع داروسازی، کنترل فرآیند و اتوماسیون در صنایع داروسازی، بزرگ‌مقیاسی دستگاه‌ها، اصول استخراج و خلص‌سازی مواد مؤثره گیاهان دارویی، استریلیزاسیون، فرآوری شیمیایی داروها و مواد خلص دارویی، فرآوری دارویی الگوی درمانی جامد، سیستم‌های کنترل انتقال دارو، میکروبیولوژی عمومی، طراحی بیوراکتورها و مهندسی بیوشیمی، مقدمه‌ای بر علوم داروسازی، مقدمه‌ای بر مهندسی داروسازی، آزمایشگاه میکروبیولوژی</p>	<p>ریاضیات مهندسی پیشرفته، پدیده‌های انتقال در صنایع داروسازی، طراحی فرآیندهای صنایع داروسازی، تکنولوژی بودر، مهندسی راکتور پیشرفته</p>		<p>مهندسی شیمی-داروسازی تاریخ تصویب: ۸۲/۱۲/۱۳</p>	<p>فنی و مهندسی</p>
<p>زئولوژی پیشرفته پلیمرها، کاشت پلیمرها در سامانه‌های حیاتی، روش‌های اصلاح و شناسایی سطح پلیمرهای زیست‌سازگار، زیست‌سازگاری و زیست‌تخریب‌پذیری، طراحی و مدلسازی سامانه‌های زیستی، بیوکامپوزیت‌های پلیمری</p>	<p>کاربرد ریاضیات پیشرفته در مهندسی پلیمر، شیمی فیزیک پیشرفته پلیمرها، پدیده‌های انتقال در سامانه‌های زیستی، کاربرد پلیمرها در مهندسی بافت و پزشکی بازساختی</p>		<p>تحصیلات تکمیلی مهندسی پلیمر-بیومواد تاریخ تصویب: ۹۴/۰۶/۲۲</p>	<p>فنی و مهندسی</p>
<p>پلی‌بیورتان‌ها و کاربرد آن‌ها در مهندسی پزشکی، ترمیم زخم، کامپوزیت‌ها و کاربرد آن‌ها در مهندسی پزشکی، مهندسی سلول‌های بنیادی، نانوبیوتریالی‌ها و کاربرددهای زیستی، بررسی خواص و روش‌های پوشش‌دهی بیومتریالی‌ها، پرتودهی بیومتریالی‌ها، روش‌های شناسایی و انتخاب مواد پزشکی، ژل‌ها و کاربرد آن‌ها در مهندسی پزشکی، پدیده‌های نفوذ در سیستم‌های بیولوژیکی، بیورولوژی و هموزئولوژی، زیست‌سازگاری پیشرفته، پوست مصنوعی، عروق مصنوعی، چسبندگی در محیط‌های بیولوژیکی، سیستم‌های نوین ره‌ایش مواد بیولوژیکی در بدن، تخریب‌پذیری بیومواد در محیط‌های بیولوژیکی، مهندسی بافت، لیزر و کاربرددهای آن در مهندسی پزشکی، بیوسرامیک پیشرفته، مهندس بافت، حسگرهای زیستی، روش‌های نوین آنتالیز، سطح مواد زیست‌سازگار و ...</p>	<p>زیست‌سازگاری، پلیمرها و کاربرد آن‌ها در مهندسی پزشکی، سرامیک‌ها و کاربرد آن‌ها در مهندسی پزشکی، فزات و کاربرد آن‌ها در مهندسی پزشکی</p>		<p>تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی- بیومتريال تاریخ تصویب/بازنگری: ۹۵/۰۵/۱۷</p>	<p>فنی و مهندسی</p>

گروه	رشته- گرایش	دروس اجزایی	دروس الزامی	دروس خبری
فنی و مهندسی	تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی- بیومکانیک تاریخ تصویب/بازنگری: ۹۵/۰۵/۱۷	مکانیک سیالات زیستی، دینامیک سیالات محاسباتی، بیومکانیک اسکلتی عضلانی، روش اجزا محدود، مدلسازی و تحلیل حرکات بدن، رباتیک، ابزار دقیق در سیستم‌های زیستی، مدلسازی و شبیه‌سازی سیستم‌های بیولوژیک، ارگان‌های مصنوعی، انتقال حرارت و جرم زیستی، برهمکنش سیال و جامد در سیستم‌های زیستی، مکانیک سیستم قلب و عروق، میکروسایلات، مکانیک سلولی، ویسکوالاستیسیته و رئولوژی مواد زیستی، بیومکانیک ستون مهره‌ها، بیومکانیک شغلی، مهندسی توانبخشی حرکتی، حس لامسه و بازخورد نیرو در پزشکی رباتیک، بیومکانیک برخورد و تصادم و ...	مکانیک بیومکانیک، مکانیک محیط پیوسته، ریاضیات مهندسی پیشرفته	تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی- بیومکانیک تاریخ تصویب: ۹۵/۰۵/۱۷
فنی و مهندسی	تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی- بیوالکترونیک گروه فنی و مهندسی تاریخ تصویب: ۹۵/۰۵/۱۷	مباحث پیشرفته در کنترل و پایداری حرکات انسان، مباحث پیشرفته در شبکه‌های عصبی، کنترل هوشمند، کنترل فازی، کنترل سیستم‌های بیولوژیک، کنترل پیش‌بین، شبکه‌های عصبی مصنوعی، شناسایی آماری الگو، سیستم‌های کنترل غیر خطی، سیستم‌های دینامیک در علوم اعصاب، سیستم‌های فازی، سیستم‌های کارکردی مغز، رباتیک پزشکی، بیوالکترومغناطیس، بینایی ماشین، اوتراسوند و کاربردهای آن در مهندسی پزشکی و ...	مکانیک بیومکانیک، مکانیک محیط پیوسته، ریاضیات مهندسی پیشرفته	تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی- بیوالکترونیک گروه فنی و مهندسی تاریخ تصویب: ۹۵/۰۵/۱۷
فنی و مهندسی	تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی- بافت تاریخ تصویب: ۹۵/۰۵/۱۷	پدیده‌های انتقال در سامانه‌های زیستی، سامانه‌های کنترل انتقال دارو، مهندسی پروتئین، مهندسی سلول‌های بنیادین، آزمایشگاه جراحی حیوانی در مهندسی بافت، مکانیک سلولی، مکانیک بافت، ترمیم زخم در مهندسی بافت، ژن درمانی، روش‌های محاسباتی در مهندسی بافت، زیست‌سازگاری در مهندسی بافت، نانوبیوتکنولوژی در مهندسی بافت، رفتار سلولی، مدل‌های ایچاد، رشد و بازسازی بافت، آزمایشگاه هیستوپاتولوژی در مهندسی بافت، کاربردهای کلینیک مهندسی بافت، حسگرهای زیستی، چنین‌شناسی کاربردی در مهندسی بافت، سامانه‌های میکرو/نانوالکترومکانیک و ...	داربست‌ها در مهندسی بافت، مهندسی سامانه‌های کشت سلولی و آن، بیوراکتورها در مهندسی بافت، تخریب داربست‌ها در محیط بیولوژیک	تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی- بافت تاریخ تصویب: ۹۵/۰۵/۱۷

دروس اختیاری	دروس الزامی	دروس اجباری	رشته- گرایش گروه
<p>کاربرد فناوری اطلاعات پزشکی، تحلیل آماری داده‌های پزشکی، پردازش تصاویر پزشکی، پردازش سیگنال‌های پزشکی، ذخیره و بازیابی اطلاعات روی وب، گرافیک کامپیوتری پیشرفته، بیولوژی سیستمی، یادگیری ماشینی در زیست پزشکی، تحلیل سیستم‌ها برای مدیریت خدمات بهداشتی-دروانی، سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری در پزشکی، سامانه‌های هوشمند و کاربرد آن‌ها در پزشکی، مدلسازی سیستم‌های بیولوژیکی، شبکه‌های کامپیوتری ... و</p>	<p>بیوانفورماتیک، داده‌کوی پزشکی، طراحی و مدیریت بانک‌های اطلاعات پزشکی</p>		<p>تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی-اطلاعات پزشکی تاریخ تصویب: ۹۵/۰۵/۱۷ فنی و مهندسی</p>
<p>تخصصی الزامی: اصول کشت بافت گیاهی، بیولوژی سلولی و مولکولی، اصول ستیوژنیک، اصول ایمنی‌شناسی، اصول مهندسی ژنتیک، مبانی انتقال ژن، مبانی نشانگرهای مولکولی، بیوتکنولوژی گیاهان دارویی، بیوتکنولوژی جانوری، بیوتکنولوژی صنایع غذایی، دارویی و مصیط، مبانی بیوانفورماتیک، زبان تخصصی، پروژه بیوتکنولوژی، اخلاق و ایمنی زیستی</p> <p>تخصصی اختیاری: ویروس‌ها و پروکاریوت‌های بیماری‌زای گیاهی، بیماری‌شناسی مولکولی گیاهی، فارم‌شناسی، ژنومیکس کاربرد، اصلاح نباتات مولکولی، اصلاح گیاهان زراعی، اصلاح و بذریکری گل و سبزی، بیوتکنولوژی گیاهان باغبانی، به‌نژادی و فیزیولوژی گیاهان در شرایط تنش، اکولوژی مولکولی، بیولوژی خاک، ازدیاد نباتات، مبانی کشاورزی پایدار، اصلاح دام</p>	<p>دروس عمومی: ریاضیات عمومی، گ‌ پایه‌شناسی، فیزیک کشاورزی، آرایش‌های فیزیک کشاورزی، زیست‌شناسی، شیمی عمومی، شیمی آلی، بیوشیمی عمومی، آمار و احتمالات، ژنتیک عمومی، جانورشناسی، میکروبیولوژی عمومی، اکولوژی، اقتصاد کشاورزی و زی، باغبانی عمومی، تولید گیاهان زراعی، فیزیولوژی گیاهی، مبانی خاک‌شناسی، حشره‌شناسی و دفع آفات، بیماری‌شناسی گیاهی، طراحی آزمایش‌های کشاورزی، اصول اصلاح نباتات، ژنتیک مولکولی مقدماتی،</p> <p>مبانی بیولوژی سیستم‌ها، مبانی فیزیولوژی دام، اصول و روش کار دستگاه‌ها در بیوتکنولوژی</p>		<p>کارشناسی مهندسی کشاورزی-زیست فناوری کشاورزی مصوب ۱۳۸۹/۰۲/۱۱ کشاورزی، دامپزشکی و منابع طبیعی</p>

دروس اختیاری	دروس الزامی	دروس اجباری	رشته- گرایش گروه
<p>ژنتیک تکمیلی، اصلاح نباتات تکمیلی، اصلاح نباتات کاربردی، سیتوژنتیک، بیماری های گیاهی تکمیلی، بیومتری، ژنتیک میکروپها، کاربرد بیوتکنولوژی در گیاه پزشکی، کاربرد بیوتکنولوژی در زراعت و اصلاح نباتات، کاربرد بیوتکنولوژی در باغبانی، کاربرد بیوتکنولوژی در درختان جنگلی، کاربرد کامپیوتر در بیوتکنولوژی، بیولوژی سلولی، مسائل اقتصادی و اجتماعی بیوتکنولوژی</p>	<p>بیوشیمی، میکروبیولوژی، ژنتیک مولکول، مهندسی مأمورون های گیاهی و تمایز بافت ها، ریز ازدیادی و کشت بافت های گیاهی، بیوتکنولوژی گیاهی مقدماتی، مهندسی ژنتیک</p>		<p>کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی-بیوتکنولوژی کشاورزی مصوب ۱۳۷۲/۱۰/۲۶ (منسوخ شده)</p> <p>کشاورزی، دامپزشکی و منابع طبیعی</p>
<p>بیوشیمی گیاهی پیشرفته، ژنتیک جمعیت، بیولوژی سیستم ها، ژنومیک آماری، سیتوژنتیک پیشرفته، کشت سلول و بافت گیاهی پیشرفته، تکامل مولکولی، مهندسی متابولیک، روش های تشخیص مولکولی، بیولوژیک ساختگی، ژنومیک جمعیت</p>	<p>ژنتیک مولکول پیشرفته، مهندسی ژنتیک پیشرفته، مکانیسم های مولکولی پاسخ به تنش ها، بیورنفرماتیک پیشرفته</p>		<p>دکتری بیوتکنولوژی کشاورزی تاریخ بازنگری: ۹۴/۱۲/۰۹ جایگزین بیوتکنولوژی کشاورزی-گیاهی</p> <p>کشاورزی، دامپزشکی و منابع طبیعی</p>
<p>به نژادی گیاهی مولکولی، ژنتیک مولکولی، به نژادی و بیوتکنولوژی گیاهان دارویی، کشت سلول و بافت، مهندسی ژنتیک، تنوع زیستی و ذخایر ژنتیکی، فناوری تولید بذر، تجزیه آماری چند متغیره، سیتوژنتیک گیاهی، روش تحقیق، اثر تنش های محیطی بر رشد گیاهان، تکنولوژی بذر، مسئله مخصوص اصلاح نباتات در باغبانی، ژنتیک فیزبولوژیک، اصلاح نباتات کاربردی، سیتوژتی، کاربرد بیوتکنولوژی در اصلاح نباتات، ریز ازدیادی و کشت بافت های گیاهی کاربرد نرم افزارهای آماری در به نژادی گیاهی</p>	<p>به نژادی گیاهی پیشرفته، ژنتیک پیشرفته، ژنتیک کمی، بیومتری، روش های پیشرفته آماری اصلاح نباتات تکمیلی، مباحث نوین در اصلاح نباتات</p>		<p>کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی- ژنتیک و به نژادی گیاهی مصوب ۱۳۹۴/۱۲/۰۹ جایگزین مهندسی کشاورزی- زراعت و اصلاح نباتات- اصلاح نباتات مصوب مورخ ۱۳۸۱/۰۲/۲۹</p> <p>کشاورزی، دامپزشکی و منابع طبیعی</p>

دروس اجتنابی	دروس الزامی	دروس جبرانی	رشته- گرایش	گروه
<p>ژنتیک جمعیت، ژنومیک آماری، سیتوژنتیک پیشرفته، کاربرد نرم افزارها در تجزیه داده های ژنتیکی و مولکولی، مهندسی ژنتیک پیشرفته، به نژادی برای کیفیت محصولات زراعی، بیوانفورماتیک، روش های نوین آزمایشگاهی در به نژادی گیاهی، طرح های آزمایشی پیشرفته، بیوشیمی گیاهی پیشرفته، ژنومیک جمعیت</p>	<p>به نژادی گیاهی برای مقاومت به تنش های زیستی، به نژادی گیاهی برای تحمل به تنش های غیرزیستی، ژنتیک بیومتری، ژنتیک مولکولی پیشرفته</p>	<p>طراحی آزمایش کشاورزی، اصول اصلاح گیاهان باغبانی، فیزیولوژی گیاهی، فیزیولوژی پس از برداشت، میوه های مناطق معتدله، گیاهان دارویی، ادویه ای و عطری و ...</p>	<p>دکتري ژنتیک و به نژادی گیاهی گروه: مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی تاریخ بازنگری: ۹۴/۱۲/۰۹ جایگزین دکتري اصلاح نباتات</p>	<p>کشاورزی، دامپزشکی و منابع طبیعی</p>
<p>فیزیولوژی پس از برداشت تکمیلی، فیزیولوژی تنفس در گیاهان باغبانی، کردها فسیلی و باوری در گیاهان باغبانی</p>	<p>ژنتیک مولکولی گیاهی، مکانی بیوتکنولوژی، ژنتیک کمی و جمعیت، مارکرهای مولکولی، سیتوژنتیک، کشت بافت و سلول گیاهی، تنبیه و متابولیسم در گیاهان باغبانی، هورمون ها و مواد تنظیم کننده رشد گیاهی</p>	<p>طراحی آزمایش کشاورزی، اصول اصلاح گیاهان باغبانی، فیزیولوژی گیاهی، فیزیولوژی پس از برداشت، میوه های مناطق معتدله، گیاهان دارویی، ادویه ای و عطری و ...</p>	<p>کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی-علوم باغبانی-بیوتکنولوژی و ژنتیک مولکولی محصولات باغبانی مصوب ۱۳۸۳/۰۶/۳۱ (منسوخ شده)</p>	<p>کشاورزی، دامپزشکی و منابع طبیعی</p>

درس اختیاری	درس الزامی	درس جبرانی	رشته- گرایش	گروه
<p>ژنتیک بیومتری، بیوانفورماتیک، مهندسی ژنتیک تکمیلی، ژنتیک مولکولی، اصلاح گیاهان باغبانی برای مقاومت به تنش‌های زیستی، اصلاح گیاهان باغبانی برای مقاومت به تنش‌های غیر زیستی، مهندسی متابولیت، ژنومیکس و پروتئومیکس، ارزیابی و حفاظت منابع ژنتیک گیاهی، مباحث نوین در اصلاح و بیوتکنولوژی درختان میوه، گیاهان زینتی، سبزی‌ها و گیاهان دارویی، روش‌های آماری چند متغیره</p>	<p>فیربیولوژی رشد و عملکرد، بیوشیمی گیاهی تکمیلی، روش‌های آماری پیشرفته، بیوتکنولوژی در علوم باغبانی</p>		<p>دکتری مهندسی کشاورزی-علوم باغبانی-بیوتکنولوژی و ژنتیک مولکولی محصولات باغبانی مصوب ۱۳۸۳/۰۶/۳۱ (منسوخ شده) جایگزین شده با گرایش اصلاح و بیوتکنولوژی محصولات باغبانی مصوب ۹۴/۱۲/۹</p>	<p>کشاورزی، دامپزشکی و منابع طبیعی</p>

گروه	رشته- گرایش	درس اجزایی	درس الزامی	درس تجربی	کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی-مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک -بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک مصوب ۹۳/۱۲/۰۳ جایگزین کارشناسی ارشد علوم خاک-بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک مصوب ۱۳۸۱/۰۲/۲۹	کشاورزی، دامپزشکی و منابع طبیعی						
گروه	رشته- گرایش	کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی-مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک -بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک مصوب ۹۳/۱۲/۰۳ جایگزین کارشناسی ارشد علوم خاک-بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک مصوب ۱۳۸۱/۰۲/۲۹	کشاورزی، دامپزشکی و منابع طبیعی	کشاورزی پایدار	مدیریت تغذیه گیاه، حاصلخیزی خاک پیشرفته، شیعی خاک پیشرفته، روابط زیستی خاک و گیاه، روش‌های پیشرفته آماری	ارزایی خاک‌ها و اراضی، بیولوژی خاک، پیدایش خاک، رده‌بندی خاک، تغذیه گیاه، حاصلخیزی خاک و کودها، خاک‌های شور و سدیمی، رابطه آب و خاک و گیاه، شناسایی و تهیه نقشه خاک، شیمی خاک، فرسایش و حفاظت خاک، فیزیک خاک، مبانی زهکشی، میکروبیولوژی خاک، مدیریت خاک در کشاورزی پایدار	ارزایی خاک‌ها و اراضی، بیولوژی خاک، پیدایش خاک، رده‌بندی خاک، تغذیه گیاه، حاصلخیزی خاک و کودها، خاک‌های شور و سدیمی، رابطه آب و خاک و گیاه، شناسایی و تهیه نقشه خاک، شیمی خاک، فرسایش و حفاظت خاک، فیزیک خاک، مبانی زهکشی، میکروبیولوژی خاک، مدیریت خاک در کشاورزی پایدار	مدیریت تغذیه گیاه، حاصلخیزی خاک پیشرفته، شیعی خاک پیشرفته، روابط زیستی خاک و گیاه، روش‌های پیشرفته آماری	روش‌ها و وسایل تحقیق در مدیریت و زیست فناوری خاک، ژنتیک ریزوم‌چودات خاکری	اصول و روش‌هایی بیوتکنولوژی میکروبی، آنزیم‌های خاک، بیوشیمی پیشرفته، بیوشیمی ریزوسفر، تغذیه گیاه پیشرفته، تکنولوژی تهیه کودهای زیستی، رده‌بندی و شناسایی باکتری‌های خاکری، رده‌بندی و شناسایی قارچ‌های زیستی، روش‌های آزمایشگاهی ژنتیک میکروبی و بیوتکنولوژی، زیست‌پالایی خاک و آب، مباحث پیشرفته در بیوتکنولوژی و بیولوژی خاک، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، مسئله مخصوص، میکروبیولوژی خاک پیشرفته، روش تحقیق	ژنتیک ریزوچاندان خاک، اصول و روش‌های بیوتکنولوژی میکروبی، مواد آلی خاک، کاربرد ایزوتوپ‌ها در علوم خاک، فناوری تهیه کودهای زیستی، زیست‌پالایی خاک و آب، مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، روش‌های آزمایشگاهی ژنتیک میکروبی و بیوتکنولوژی، میکروبیولوژی خاک پیشرفته، زمین‌آمار، فیزیک خاک پیشرفته، حفاظت خاک پیشرفته، پیدایش و رده‌بندی خاک پیشرفته	ژنتیک ریزوچاندان خاک، اصول و روش‌های بیوتکنولوژی میکروبی، آنزیم‌های خاک، بیوشیمی پیشرفته، بیوشیمی ریزوسفر، تغذیه گیاه پیشرفته، تکنولوژی تهیه کودهای زیستی، رده‌بندی و شناسایی باکتری‌های خاکری، رده‌بندی و شناسایی قارچ‌های زیستی، روش‌های آزمایشگاهی ژنتیک میکروبی و بیوتکنولوژی، زیست‌پالایی خاک و آب، مباحث پیشرفته در بیوتکنولوژی و بیولوژی خاک، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، مسئله مخصوص، میکروبیولوژی خاک پیشرفته، روش تحقیق

گروه	رشته-گرایش	دروس اجباری	دروس الزامی	دروس اختیاری
کشاورزی، دامپزشکی و منابع طبیعی	کشاورزی، دامپزشکی و منابع طبیعی	کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی-علوم و صنایع غذایی - زیست فناوری غذایی بازرگاری شده مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۰۹	اصول طراحی بیورآکتورها، متابولیت‌های میکروبی، روش‌های نوین شناسایی میکروبی در مواد غذایی، مهندسی فرآیندهای زیستی	تخمیر میکروبی، بیوتکنولوژی پیشرفته آریزان، بیولوژی مولکولی، روش‌ها و ابزارهای بیولوژیکی، ژنتیک مولکولی پیشرفته، اکولوژی میکروبی، ایمونولوژی، کاربرد آزیبیم‌ها در فرآوری مواد غذایی، بیوتکنولوژیکی و مداسازی در بیوتکنولوژی مواد غذایی، مداسازی رشد و فساد میکروبی، ایمنی غذایی (سلامت و کیفیت مواد غذایی)، فرآوری ضایعات با استفاده از میکروارگانیسم‌ها، اثر تنش بر میکروب‌ها، بوشیمی مواد غذایی پیشرفته، تولید و فرمولاسیون محیط‌های کشت جدید، روش‌های استخراج و خاص‌سازی محصولات بیوتکنولوژی، شیمی ترکیبات زیست‌فعال، سامانه‌های رسانش ترکیبات زیست‌فعال، محاسبه بیان فرماتورها، ارزیابی حسی پیشرفته، به‌هم‌کش‌ها در مواد غذایی، مسئله مضمون

درس اختیاری	درس الزامی	درس جبرانی	رشته- گرایش	گروه
<p>مدلهای خطی در اصلاح دام، شاخص انتخاب در اصلاح دام، ژنتیک کمی، اصلاح دام تکمیلی، آشنایی با روشهای آزمایشگاهی بیوتکنولوژی، ژنتیک مولکولی، مسئله مخصوص، روش تحقیق</p>	<p>بیوشیمی تکمیلی، فیزیولوژی تکمیلی، روشهای پیشرفته آماری، تقذیه تکمیلی، ژنتیک جمعیت</p>	<p>تشریح و فیزیولوژی دام، تقذیه دام، اصول اصلاح دام، اصول پرورش گاو شیری، اصول پرورش طیور، ساختمان و تأسیسات دام</p>	<p>کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی- علوم دامی- اصلاح نژاد دام مصوب ۱۳۸۸/۰۸/۱۳</p>	<p>کشاورزی، دامپزشکی و منابع طبیعی</p>
<p>روشهای پیشرفته آماری، شبیه‌سازی کامپیوتری در ژنتیک و اصلاح، مباحث نوین در اصلاح دام، ژنتیک کمی پیشرفته</p>	<p>استراتژی‌های اصلاح دام، مدل‌های خطی و کاربردی آن در اصلاح دام، ژنتیک مولکولی- مهندسی ژنتیک، پرآورد مولفه‌های واریانس</p>	<p>سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، پاتوبیولوژی، روش تحقیق، کشت سلول‌های جانوری</p>	<p>دکتری مهندسی کشاورزی- علوم دامی اصلاح نژاد دام: مصوبه در وبسایت وزارت علوم یافت نمی‌شود.</p>	<p>کشاورزی، دامپزشکی و منابع طبیعی</p>
<p>نانوزیست فناوری مقدماتی، زیست ایمنی اخلاق و حقوق، اصول اقتصاد و مالکیت معنوی</p>	<p>زیست شناسی سلولی مولکولی، بیوشیمی پزشکی، اصول استانداردسازی و ایمنی فرآورده‌های بیولوژی، مهندسی ژنتیک نظری و عملی، اصول کار با حیوانات آزمایشگاهی، بیوانفورماتیک، ایمنوشیمی و روش‌های آنالیز، ژنتیک پزشکی</p>	<p>کارشناسی ارشد زیست فناوری پزشکی، تاریخ تصویب: ۱۳۹۰/۰۵/۰۸</p>	<p>علوم پزشکی</p>	<p>علوم پزشکی</p>

درس اختیاری	درس الزامی	درس جبرانی	رشته- گرایش	گروه
<p>کاربرد سولهای بنیادی در زیست فناوری پزشکی، کاربرد ریزآرایه‌ها و میکروفلوئیدیک‌ها در تشخیص، اقتصاد، نوآوری و مالکیت معنوی در زیست فناوری</p>	<p>اصول ژنتیک مولکولی و مهندسی ژنتیک نظری، اخلاق زیستی، بیولوژی سیستمی و محاسباتی، مهندسی ژنتیک عملی، مهندسی پروتئین، اصول و کاربردهای فرایندهای مهندسی در بیوتکنولوژی، کاربردها واکسن‌ها و آنتی‌بادی‌ها در زیست فناوری پزشکی، نانوبیوتکنولوژی، اصول استانداردسازی و ایمنی فرآورده‌های بیولوژی</p>	<p>سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، ایمنی زیستی و اصول کار در آزمایشگاه، روش تحقیق و اصول ارائه مقاله، الکتروشمی، ایمونوشیمی، میکروبی‌شناسی عملی، کشت سلولی، اصول کار با حیوانات آزمایشگاهی</p>	<p>دکتری زیست فناوری پزشکی، تاریخ تصویب: ۱۳۸۵/۰۴/۱۹</p>	<p>علوم پزشکی</p>
<p>روش‌های مولکولی تشخیص بیماری‌ها، اساس مولکولی بیماری‌ها، فیزیولوژی اختصاصی، فیزیوپاتولوژی بیماری‌ها، میکروسکوپ الکترونی و روش‌های ایمونوهیستوشیمی در تشخیص بیماری‌ها</p>	<p>بیوشیمی پروتئین‌ها، فاکتورهای رشد و سنتزکننده‌ها، ژنتیک مولکولی، فیزیولوژی مکانیسم پیام‌های داخل سلولی، بیوانفورماتیک، سیستم ایمنی و بیماری‌های خود ایمن، مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی مولکولی، اپیدمیولوژی، اصول ژن درمانی، جنبه‌های اخلاق پزشکی مولکولی</p>	<p>سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، آمار زیستی، اپیدمیولوژی عمومی، بیوشیمی پزشکی، کار با حیوانات آزمایشگاهی، ایمونولوژی عمومی، ژنتیک پزشکی</p>	<p>دکتری پزشکی مولکولی، تاریخ تصویب: ۱۳۸۵/۰۵/۲۱</p>	<p>علوم پزشکی</p>

گروه	رشته- گرایش	درس اجتنابی	درس الزامی	درس جبرانی
علوم پزشکی	دکتری مهندسی بافت، تاریخ تصویب: ۱۳۸۷/۱۱/۰۵	باک‌های سلولی، بافتی و اعضا <u>آنژیوپلاست</u> ، روش‌های برقراری ارتباط موثر با سرمایه‌گذاران و سیست‌گذاران، اطلاع در آموزش و پژوهش‌های پزشکی، <u>ژنتیک مولکولی، نانوبیوتکنولوژی، کشت سه‌بعدی بافت</u>	اصول مهندسی بافت، <u>حیوانات آزمایشگاهی</u> ، کشت سلول، روش‌های مطالعه بافتی، <u>بیوانفورماتیک</u> ، روش‌های کارآمایی بالینی، مکانیسم‌های ترمیم ارگان‌ها و فرآورده‌های بافت ساخته، <u>زیست‌دارست‌ها</u> ، بیولوژی و ایمونولوژی پیوند، <u>تکنیک‌های مولکولی و سیگنالینگ سلولی پیشرفته</u>	سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، آناتومی و جنین‌شناسی پایه، بافت‌شناسی، فیزیولوژی سلول، پاتولوژی عمومی، فارماکولوژی عمومی، مانی‌ایمونولوژی، بیولوژی سلولی و مولکولی، آمار و روش تحقیق، <u>ژنتیک بیومکانیک</u> ، مانی‌مولد، مانی‌بیوشیمی، مانی‌بیوفیزیک
علوم پزشکی	دکتری پروتئومیکس کاربردی، تاریخ تصویب: ۱۳۸۷/۰۵/۰۶	روش‌های بیوشیمی و بیوفیزیک، پزشکی مولکولی، مدلسازی، مباحثی در پروتئومیکس، آشنایی با فناوری‌های نوین بیومدیگال	کشت سلول، روش‌های جداسازی، بیوانفورماتیک پزشکی، طیف‌سنجی جرمی، پروتئومیکس بالینی، پروتئومیکس صنعتی، پروتئین‌ها و بیماری‌ها، حقوق پزشکی و اخلاق زیستی	آمار حیاتی، بیوفیزیک پیشرفته، بیوشیمی پیشرفته، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی پیشرفته، <u>ژنتیک پزشکی</u> ، روش تحقیق، سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، زیست‌فناوری
علوم پزشکی	دکتری ژنتیک پزشکی، تاریخ تصویب: ۱۳۸۸/۰۹/۱۷	<u>ژنتیک میکروارگانیسم‌ها</u> ، <u>ژنتیک بیوشیمیایی انسانی</u> ، اخلاق و ایمنی زیستی، <u>ژنتیک سیترولاسی و سوماتیک</u> ، نشانه‌شناسی بیماری‌ها	ژنتیک پزشکی پیشرفته، مشاوره ژنتیک، مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی مولکولی پیشرفته، سیتوزنیک پیشرفته، مولکولی پیشرفته، ژنتیک مولکولی پیشرفته، ژنتیک سرطان پیشرفته، ژنتیک ایمنی پیشرفته، کارورزی تخصصی بیمارستانی	ژنتیک انسانی، ژنتیک مولکولی، سیتوزنیک، مهندسی ژنتیک، ژنتیک ایمنی، ژنتیک سرطان، ژنتیک جمعیت، ژنتیک رفتاری

گروه	رشته- گرایش	دروس اجزایی	دروس الزامی	دروس اختیاری
علوم پزشکی	دکتری داروسازی-زیست فناوری دارویی، تاریخ تصویب: ۱۳۸۶/۱۲/۱۱	سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، اطلاع‌رسانی میکروبیولوژی، داروسازی صنعتی، بیوشیمی، داروشناسی، روش‌های آنالیز زیست‌شناسی، روش‌های زیست‌فناوری، دستگاهی	زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، مهندسی ژنتیک و ژنتیک زیست‌فناوری، بیوانفورماتیک، شیمی پروتئین‌ها، روش‌های زیست‌فناوری	ایمنی شناسی، کشت سلولی، فرمولاسیون داروهای پروتئینی، نانوبیوتکنولوژی، آنزیم‌شناسی صنعتی، کنترل کیفی فرآورده‌های زیستی
علوم پزشکی	دکتری داروسازی-زیست مواد دارویی، تاریخ تصویب: ۱۳۸۸/۰۹/۱۷	سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، فیزیکیال فارماسی، بیوفارماسی و داروهای صنعتی، سامانه‌های نوین انتقال دارو، زیست‌مواد فزایی، زیست‌مواد سرمایی، اندرکشن زیست‌مواد با محیط زنده، رئولوژی زیست‌مواد مایع و جامد، بافت‌شناسی و مهندسی بافت، فیزیولوژی پزشکی	زیست‌مواد دارویی، دارویی، سلول‌های زیست‌مواد، زیست‌سازگاری زیست‌مواد دارویی، زیست‌تخریب‌پذیری زیست‌مواد دارویی، روش تحقیق و استانداردها در زیست‌مواد دارویی، سنتز و فرآوری زیست‌مواد دارویی	طراحی آزمایش، مدیریت تحقیق، توسعه و نوآوری، اخلاق پزشکی در زیست‌مواد دارویی، شیب‌سازی و مدلسازی شبکه‌های عصبی مصنوعی، فرآورده‌های بیولوژیک، روش‌های پیشرفته شناسایی و آنالیز دستگاهی، تکنیک‌های نوین در دارورسانی هوشمند
علوم پزشکی	کارشناسی ارشد ژنتیک انسانی، تاریخ تصویب: ۱۳۸۶/۰۴/۳۰	اصول رایانه و اینترنت و کاربردهای آن در علوم زیستی، میکروسکوپ الکترونی، کاربرد رایادیابرونیوپها، زیست‌شناسی مولکولی، اصول ایمن‌بیولوژی، سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی	ژنتیک انسانی، سیتوژنتیک، مهندسی ژنتیک، ژنتیک ایمنی، ژنتیک جمعیت، ژنتیک مولکولی، ژنتیک سرطان، تازه‌های ژنتیک انسانی	ژنتیک میکروارگانیسم‌ها، ژنتیک رفتاری، ژنتیک بیوشیمیایی انسان، بیوشیمی کروماتین، کشت سلول و بافت، ژنتیک سوه‌انژیکی و سیتوپلاسمی، اخلاق و ایمنی زیستی، روش‌های عملی سیتوژنتیک، روش‌های عملی ژنتیک مولکولی و مهندسی ژنتیک، پزشکی مولکولی

دروس اختیاری	دروس الزامی	دروس اجباری	رشته- گرایش	گروه
<p>ژنتیک پیشرفته، روش‌های بیوشیمی و بیوفیزیک، مباحث ویژه و فناوری‌های نوین، توکسیکولوژیسمکس، ایمونولوژی پیشرفته، زیست‌شناسی ساختاری، ساختمان داده و الگوریتم، فارماکولوژی سامانه‌ای، پزشکی سامانه‌ای، بیومارکرها و کشف اهداف دارویی</p>	<p>مطالعه میکس، ژنومیکس و ترانسکریپتومیکس، پروتئومیکس، بیوانفورماتیک پیشرفته، ریاضیات در علوم پزشکی و زیستی، زیست‌پزشکی سامانه‌ای</p>	<p>بیوشیمی، بیولوژی سلولی و مولکولی، اصول انفورماتیک، آمار و احتمالات، اصول برنامه‌نویسی کامپیوتری</p>	<p>دکتری زیست‌پزشکی سامانه‌ای، تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۱۰/۲۰</p>	<p>علوم پزشکی</p>
<p>مهندسی ژنتیک، کاربرد نانو و زیست فناوری در سلول درمانی، اصول زیست مواد (بیومتریال)، آسیب شناسی بیماری‌های هدف سلول درمانی</p>	<p>بیولوژی سلولی و مولکولی پیشرفته، اصول سلول‌های بنیادی، سیگنالینگ سلولی پیشرفته، نانوبیوتکنولوژی، کاربرد سلول درمانی و بانک‌های سلولی، ایمونولوژی پیوند، تکنیک‌های پیشرفته سلولی و مولکولی، اصول استانداردسازی فرآورده‌ها و ایمنی زیستی، بیوانفورماتیک، روش تحقیق و روشهای کارآزمایی بالینی</p>	<p>سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، آناتومی عمومی، بافت‌شناسی، آسیب‌شناسی عمومی، مبانی فارماکولوژی، مبانی ایمونولوژی، بیولوژی سلولی و مولکولی، آمار و روش تحقیق، ژنتیک، جنین شناسی، هماتولوژی، بیوشیمی، حیوانات آزمایشگاهی و ترانس ژنیک، اخلاق زیستی</p>	<p>دکتری علوم سلولی کاربردی، تاریخ تصویب: ۱۳۹۰/۰۸/۱۴</p>	<p>علوم پزشکی</p>

گرایش	رشته	دروس اجباری	دروس الزامی	دروس اختیاری
علوم پزشکی	کارشناسی ارشد نانوفناوری پزشکی تاریخ بازنگری: ۱۳۹۲/۱۰/۱۵	بیوشیمی پزشکی، فیزیک کوانتوم، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، شیمی تجزیه دستگاهی، پلیمر، شیمی مقدمه‌ای بر نانوتکنولوژی، سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، شیمی، بیوفیزیک، اصول میکروبیولوژی و ایمونولوژی، فیزیولوژی، مبنای فیزیوپاتولوژی، سم‌شناسی و فارماکولوژی	نانوفناوری سلولی و مولکولی و مهندسی ژنتیک، نانوزیست‌فناوری، مبنای نانوفیزیک، تکنیک‌های کشت سلولی و مولکولی، نانوفناوری دارویی، بیوفارماسی و فارماکوکینتیک پیشرفته، روش‌های آنالیز میکروسکوپی نانو ساختارها، آمار پیشرفته، فناوری اطلاعات بیوانفورماتیک	کاربردهای نانوفناوری در صنایع غذایی، مبنای سیستم‌های کوانتومی و فصل مشترک، آمار زیستی پیشرفته، اصول کار با حیوانات آزمایشگاهی
علوم پزشکی	دکتری نانوفناوری دارویی، تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۰۲/۲۷	اصول بیوفارماسی و فارماکوکینتیک، فارماسیوتیکس، بیوشیمی پایه نظری، ایمنی شناسی نظری، شیمی آبی، بیولوژی سلولی و مولکولی، فیزیوکل فارماسی، سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی	بیولوژی سلولی و مولکولی و مهندسی ژنتیک، نانوزیست‌فناوری، مبنای نانوفیزیک، تکنیک‌های کشت سلولی و مولکولی، نانوفناوری دارویی، بیوفارماسی و فارماکوکینتیک پیشرفته، روش‌های آنالیز میکروسکوپی نانو ساختارها، آمار پیشرفته، فناوری اطلاعات بیوانفورماتیک	نانوبیومارکرها، نانوبیوسنسور، نانوبیوماشین‌ها و نانوبیوتکنیک‌ها، محاسبات عددی پیشرفته، مهندسی پلیمر پیشرفته، نانویست‌ها، نانوکریستال‌ها و نانوفیترها، انتقال ژن، مهندسی سلول و بافت، ایمونولوژی مولکولی پیشرفته، دینامیک بیوسیاتل محاسباتی، بیولوژی محاسباتی پیشرفته، نانوتوکسیکولوژی، نانوبیوشیمی و نانوفارماکولوژی، نانوداروها و غشاهای نانوساختاری، بیولوژیک، رادیوفارماسی و روش‌های نشان‌دار سازی دارو، زیست‌مواد دارویی، اصول استانداردسازی و ایمنی فرآورده‌های نانودارو

گروه	رشته- گرایش	درس جزئی	درس الزامی	درس اختیاری
علوم پزشکی	دکتری بیولوژی تولید مثل، تاریخ بازنگاری: ۱۳۹۴/۰۷/۰۵	سیستم‌های اطلاع‌یفتی، پزشکی، بافت‌شناسی، آناتومی لگن و پرینه، آمار و روش تحقیق و ارائه مقالات، بیولوژی سلولی و مولکولی، ایمنی‌شناسی، جنین‌شناسی، ژنتیک، تکلیک لقاح خارج رحمی در حیوانات آزمایشگاهی، فیزیولوژی غدد، تکلیک‌های پیشرفته آزمایشگاهی	پاتولوژی، بافت‌شناسی و تکوین دستگاه تولید مثل، تکامل جنین اولیه و فرآیند لانگ‌رینجی، ایمنی‌شناسی دستگاه تولید مثل، آندولوژی آزمایشگاهی، اصول و تکنیک‌های انجماد در بیولوژی، بررسی عمل ناباروری و نحوه انتخاب بیمار، فناوری‌های کمک باروری، ژنتیک دستگاه تولید مثل و تشخیص قبل از تولد، غدد تولید مثل، سلول‌های بنیادی، مدیریت کیفیت در بخش جنین‌شناسی، کاروری	عقوت‌های دستگاه تولید مثل، بیوتکنولوژی، آشنایی با مهندسی بافت، اخلاق پزشکی در تولید مثل، همانندسازی و حیوانات ترانس‌ژن
علوم پزشکی	کارشناسی ارشد بیوشیمی بالینی، تاریخ تصویب: ۱۳۸۸/۰۷/۱۹	فیزیولوژی عمومی، بیوشیمی عمومی، ایمنی‌شناسی عمومی، سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی	روش‌های آزمایشگاهی شناخت و کار با دستگاه‌ها، بیوشیمی و تشخیص مولکولی، آنزیم‌شناسی، متابولیسم مواد سگانه و اختلالات، بیوشیمی هورمون‌ها و تومور مارکرها، بیوشیمی پیشرفته بافت‌ها، بیوشیمی بالینی، کارآموزی بیمارستانی	ایمنی‌شناسی، هماتولوژی، روش تحقیق، بیوشیمی تغذیه، سیتوشیمی، بیوشیمی غده‌ها و انتقال، مکانیسم مولکولی بیماری‌ها، بیوفنوروانتیک، آمار کاربردی

دروس اختیاری	دروس الزامی	دروس اجباری	رشته- گرایش گروه
<p>تکنولوژی آموزشی و روش تدریس، متابولیسم داروها و اثرات متقابل آن‌ها با بیوماکرومولکول‌ها، گنت سلول، فیزوپاتولوژی خون، مباحثی از فیزیولوژی، بیوانفونماتیک، رادیوپاتولوژی و کاربرد آن در پزشکی، ویتامین‌ها و نقش متابولیکی آن‌ها، سم‌شناسی، روش‌های بیولوژی مولکولی، میکروسکوپ الکترونی</p>	<p>بیوشیمی هورمون‌های بالینی، بیوشیمی عشا و عصب، بیوشیمی سرطان، مواد معدنی اصلی و کمیاب، بیوشیمی بالینی، کنترل متابولیکی و بیماری‌های مادرزادی، ایمونوشیمی، کارورزی در آزمایشگاه تشخیص طبی</p>	<p>بیوشیمی هورمون عمومی، متابولیسم مواد سه گانه، بیولوژی مولکولی، روش‌های پیشرفته آزمایشگاهی و طرز کار با دستگاه‌ها، آمار حیاتی و کامپیوتر، روش تحقیق در علوم پزشکی، سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی</p>	<p>دکتری بیوشیمی بالینی، تاریخ تصویب: ۱۳۸۴/۱۲/۲۰ علوم پزشکی</p>
<p>اخلاق و جنبه‌های قانونی در انفورماتیک پزشکی، طراحى پژوهش کاربردی در انفورماتیک پزشکی، سیستم‌های تصمیم‌گیری در بهداشت و درمان، آشنایی با برنامه نویسی با من بازن، تصویربرداری و انفورماتیک در پزشکی، مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی بهداشتی و درمانی، بیوانفونماتیک</p>	<p>ساختار داده‌های پزشکی و پرونده الکترونیکی سلامت، مدیریت در انفورماتیک پزشکی، استانداردها و کد گذاری داده‌های بهداشتی و درمان، شبکه‌های عصبی و سیستم‌های هوشمند در پزشکی، طراحی و ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بهداشتی و درمانی، کارآموزی در عرصه، سمینار انفورماتیک پزشکی</p>	<p>سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، زبان تخصصی، کلیات و اصلاحات پزشکی، برنامه‌نویسی تحت وب و ویندوز، مراقبت‌های بهداشتی درمانی، فناوری اطلاعات در بهداشت کاربرد آمار در مراقبت‌های بهداشتی درمانی، قوانین اطلاعات در بهداشت و درمان</p>	<p>کارشناسی ارشد انفورماتیک پزشکی، تاریخ تصویب: ۱۳۸۶/۱۲/۱۱ علوم پزشکی</p>

گروه	رشته- گرایش	دروس اجتنابی	دروس الزامی	دروس جبرانی	
علوم پزشکی	دکتری انفورماتیک پزشکی، تاریخ تصویب: ۱۳۸۷/۰۵/۲۰	کاربرد فناوری‌های نوین در پزشکی، کاوشگرهای هوشمند در پزشکی، استانداردهای اطلاعات سلامت، آموزش الکترونیک و انتقال دانش در انفورماتیک پزشکی، ابزار و روش تحقیق در انفورماتیک پزشکی، مدیریت پروژه در راه اندازی سیستم‌های اطلاعات، اصول طراحی سیستم‌ها و نرم افزارهای پزشکی، پزشکی از راه دور	امینیت و حریم داده‌ها و جنبه‌های اخلاقی در انفورماتیک پزشکی، آمار و آیدمیولوژی پیشرفته، انفورماتیک سلامت، اکتشاف دانش و داده کوانی در بانک‌های اطلاعاتی پزشکی، هوش مصنوعی، سیستم‌های اطلاعات سلامت، تصمیم‌گیری‌های پزشکی و سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری، روش‌های ارزیابی و ارزشیابی در انفورماتیک پزشکی، روش‌های طبقه‌بندی و سازماندهی اطلاعات و دانش تاکسونومی و اونتولوژی، مدلسازی و تحلیل جریان‌های کاری	سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، اصول آیدمیولوژی، آمار و روش تحقیق، اصول مدیریت، آشنایی با مهندسی اطلاعات، کلیات دانش پزشکی، ساختمان داده و اصول برنامه‌نویسی، ریاضیات عمومی	کارشناسی زیست فناوری تاریخ تصویب: ۹۱/۱۲/۱۳
علوم پایه زیستی- فناوری‌های نوین		مهندسی بافت، زیست‌سامانه‌ها، فارماکولوژی، و بیوشناسی، فیزیولوژی پزشکی، ژنتیک پزشکی مولکولی، ایمونوشیمی، سلول‌های بنیادی، تجاری‌سازی در زیست‌فناوری، اصول اصلاح نباتات، آفات و بیماری‌های گیاهی، فیزیولوژی مولکولی تنش‌ها، زیست‌مواد، قارچ‌شناسی، بیومتری، مهندسی متابولیت در گیاهان، مهندسی ژنتیک پیشرفته، زیست‌فناوری پروتئین‌ها، زیست‌فناوری نفت، زیست‌فناوری دریا، انرژی و زیست‌فناوری، زیست‌فناوری قارچ‌ها، فرآیندهای جداسازی، عملیات واحد، کنترل فرآیند، فرآیندهای غشایی، طراحی آزمایش، ژنتیک پیشرفته پروکاریوت‌ها و ...	زیست‌شناسی عمومی (گیاهی)، ریاضیات برای زیست‌فناوری، مبانی شیمی زیستی، بیوفیزیک و روش‌ها، کامپیوتر و شبکه، زیست‌شناسی عمومی (جانوری)، آمار برای زیست‌فناوری، میکروبیولوژی، کارورزی، ژنتیک میکروبی، ژنتیک پایه، ایمونولوژی، زیست‌شناسی مولولی، زیست‌شناسی مولکولی، محیط زیست و زیست‌فناوری، کشت بافت، مسیرهای متابولیک، زیست‌فناوری میکروبی، اجنسی زیستی، فرآیندهای تولیدی در مقیاس وسیع، زیست‌فناوری پزشکی، مهندسی ژنتیک، پدیده‌های انتقال، مدیریت تولید و بازار، زیست‌فناوری کشاورزی، مبانی نانوتکنولوژی		

دروس اختیاری	دروس الزامی	دروس اجباری	رشته- گرایش	گروه
<p>مهندسی بیوشیمی، زیست فناوری محیط زیست، زیست فناوری غلایه، زیست فناوری دارویی، زیست فناوری سوخت و معدن، زیست فناوری قارچ‌ها، آنزیم‌شناسی، اومیکس، اخلاق زیستی در زیست فناوری، کارآفرینی در زیست فناوری، کارورزی در زیست فناوری</p>	<p>زیست فناوری پروتئین، مهندسی ژنتیک پروکاریوت‌ها، فناوری تخمیر، بیوانفورماتیک، روش پژوهش و طراحی آزمایش، روش‌ها در زیست فناوری</p>	<p>زیست‌شناسی میکروبی، میکروبیولوژی عمومی، فیزولوژی میکروبی، میکروبیولوژی صنعتی، میکروبیولوژی غلایه، میکروبیولوژی محیط، ژنتیک مولکولی، بیوشیمی متابولیسم</p>	<p>کارشناسی ارشد زیست فناوری میکروبی؛ جایگزین کارشناسی ارشد زیست فناوری (بیوتکنولوژی) گرایش میکروبی تاریخ تصویب: ۹۳/۰۴/۰۱</p>	<p>علوم پایه زیستی- فناوری‌های نوین</p>
<p>مباحث مهندسی برای زیست فناوری، ریز زیست فناوری، بیوانفورماتیک پیشرفته، مباحث ویژه در زیست فناوری میکروبی، جداسازن زیستی، مباحث مدیریت صنعتی، معیارسازی در زیست فناوری</p>	<p>روش‌های نوین در زیست فناوری میکروبی، فرآوری زیست مواد در میکروارگانیسم‌ها، مهندسی متابولیسم، میکروبیولوژی پیشرفته</p>	<p>ژنتیک پروکاریوت‌ها، ژنتیک یوکاریوت‌ها، فرآورده‌های تخمیری، بیوانفورماتیک</p>	<p>دکتری زیست فناوری میکروبی تاریخ تصویب: ۹۱/۰۹/۲۶</p>	<p>علوم پایه زیستی- فناوری‌های نوین</p>

گروه	رشته- گرایش	دروس اجتنابی	دروس الزامی	دروس جبرانی
علوم پایه زیستی	کارشناسی ارشد ژنتیک، تاریخ بازنگری: ۹۴/۰۷/۱۹	کشت سلول و بافت، سیتوژنتیک تکمیلی، زیست‌شناسی سامانه‌ها، ژنتیک رفتاری، میکروسکوپی‌ها و کاربرد آن‌ها، ژنتیک سرطان، زیست‌فناوری دارویی، زیست‌فناوری گیاهی، بیوشیمی پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک، روش‌های بیوشیمی و بیوفیزیک، بیوشیمی سلول، آنزیم‌شناسی، زیست‌فناوری مکرروارگانیزم‌ها، مانی نانوفناوری، روش پژوهش و طراحی آزمایش، ایمنی زیستی	ژنتیک انسانی تکمیلی، ژنتیک جمعیت تکمیلی، ایمونوژنتیک، ژنتیک مولکولی، مهندسی ژنتیک، بیوانفورماتیک	موانع زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، زیست‌شناسی سلول و مولکولی، ساختمان داده و الگوریتم، کاربرد آمار در بیوانفورماتیک، اخلاق و ایمنی زیستی، بیوشیمی
علوم پایه زیستی	دکتری زیست‌شناسی ژنتیک مولکولی، تاریخ تصویب: ۷۸/۰۸/۰۹	ژنتیک مولکولی پیشرفته، مهندسی ژنتیک و ژنتیک پیشرفته، کاربردهای مهندسی ژنتیک و ژنتیک مولکولی، چرخه سلولی از دید مولکولی	مبانی بیوانفورماتیک، آنالیز توالی پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک، مهندسی و پیشگویی ساختار ماکرومولکول‌ها، پایگاه داده‌ها، الگوریتم پیشرفته، یادگیری ماشین، زیست‌شناسی سامانه‌ای، پایگاه داده‌های زیستی	موانع رایانه و برنامه‌نویسی، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، ساختمان داده و الگوریتم، کاربرد آمار در بیوانفورماتیک، اخلاق و ایمنی زیستی، بیوشیمی
علوم پایه زیستی	کارشناسی ارشد بیوانفورماتیک تاریخ تصویب: ۹۳/۱۱/۱۸	رابطه ساختار و عمل ماکرومولکول‌های حیاتی، ژنتیک مولکولی گیاهی، ژنتیک مولکولی جمعیت‌ها، فارماکوژنتیک، ژنتیک مولکولی تکوینی، ژنتیک مولکولی پزشکی، بیوتکنولوژی دام و آبزیان، تکنولوژی آنزیم و سلول تثبیت شده، بازرافت و جداسازی مواد بیولوژیکی، ایمنی شناسی سلولی و مولکولی، توارث سیتوپلاسمی و ژنتیک سلول‌های سوماتیک، ژنتیک پیشرفته سرطان، مهندسی پروتئین‌ها	مبانی بیوانفورماتیک، اومیک، آنالیز داده‌های بیان ژن، بیوفیزیک مولکولی، طراحی دارو، مهندسی پروتئین و پروتئومیک، ایمنی‌شناسی محاسباتی، ژنومیک محاسباتی، داده‌کامی، شبکه عصبی مصنوعی، ریاضیات گسسته، هندسه محاسباتی، برنامه‌نویسی پیشرفته و پایگاه داده‌ها، مدل‌سازی ریاضی سیستم‌های زیستی	موانع زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، ساختمان داده و الگوریتم، کاربرد آمار در بیوانفورماتیک، اخلاق و ایمنی زیستی، بیوشیمی

گروه	رشته- گرایش	درس اجزایی	درس الزامی	درس جزئی
علوم پایه زیستی- فناوری‌های نوین	دکتری بیوانفورماتیک تاریخ تصویب: ۹۴/۰۲/۱۹	نظریه الگوریتم‌ها، ریاضیات زیستی، الگوریتم تکاملی، نظریه اطلاعات و کدگذاری، ریاضیات گسسته پیشرفته، مدل‌های تصادفی گسسته، کاربرد نظریه گراف در بیوانفورماتیک، درخت‌ها و شبکه‌های فلوژنیک، فرآیندهای تصادفی ۱، فرآیندهای تصادفی ۲، آنالیز داده‌ها و کاربرد آن، الگوریتم فرا اکتشافی در بیوانفورماتیک، یادگیری ماشین، داده‌کوی، برنامه‌نویسی پیشرفته و پایگاه داده‌ها، آمار بیزی، زیست‌شناسی سامانه‌ای، زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته، زیست‌شناسی مولکولی محاسباتی، تنظیم علائم سلولی	بیوانفورماتیک، آنالیز توالی پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک، ژنومیک محاسباتی، مدل‌سازی و پیشگویی ساختمان مارکومولکول‌ها، الگوریتم‌های ترکیباتی در بیوانفورماتیک، مباحث نوین در بیوانفورماتیک	زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، ساختمان مارکومولکول‌ها، مبانی ژنتیک، کاربرد آمار در بیوانفورماتیک، ساختمان داده و الگوریتم، مبانی رایانه ساختمان‌نویسی، ریاضیات گسسته، آمار در بیوانفورماتیک
علوم پایه زیستی- فناوری‌های نوین	کارشناسی ارشد نانو زیست الهام (نانوبیومیمتیک) تاریخ تصویب: ۹۲/۰۶/۲۴	مغز و اخلاق در زیست الهام، اصول نانوطراحی در بیولوژی، زیست‌کانی‌سازی الهام گرفته از حیات، زیست‌تقلید در سنتز نانومواد هبیریدی، زیست‌تقلید در نانوتریولوژی و مهندسی سطح، نانوساختارها و سطوح خودسازمان ده زیست‌تقلید، نانوسیستم‌های چسب گونه زیست الهامی، نانوبیومیمتیک در زیست پزشکی، نانوفناوری غشاهای زیست‌تقلیدی، مبانی نانوسیستم‌های فوتونی، نانوفوتونیک و نانو اپتیک الهام گرفته از حیات، دستگاه‌ها و ماشین‌های مولکولی زیست‌تقلیدی، بیوانانوروتیک، ماشین‌های مولکولی سلولی، ماشین‌های مولکولی و بیروسی	مواد و خواص آن‌ها، مبانی نانوتکنولوژی و نانومهندسی، مبانی نانوزیست‌تقلید، روش‌های تعیین ویژگی‌های نانومواد، توسعه نانومواد زیست‌تقلید، نانوساخت زیست‌تقلیدی، مکانیک و مکانیسم نانومواد	روش تحقیق، بیولوژی سلولی و مولکولی، بیوفیزیک سلولی و مولکولی

گروه	رشته- گرایش	درس جزئی	درس الزامی	درس اختیاری
علوم پایه زیستی - فناوری‌های نوین	کارشناسی ارشد زیست فناوری صنعت و محیط زیست تاریخ تصویب: ۹۱/۰۶/۲۶	بیوشیمی پایه، میکروبیولوژی پایه، اصول مهندسی شیمی، ریاضیات پایه و مهندسی	میکروبیولوژی صنعتی و فرآیندهای تخمیری، مبانی طراحی بیورآکتور، فراوری پالین‌دستی در زیست‌فناوری، مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری مولکولی، زیست‌فناوری محیط زیست، آزمایشگاه فرآیندهای تخمیری و آنالیز زیست‌مواد، آزمایشگاه زیست‌فناوری مولکولی	کاربردهای زیست‌فناوری در صنعت معدن، آزمایشگاه زیست‌فناوری محیط زیست، زیست‌فناوری غذایی، زیست‌فناوری دارویی، طراحی آزمایش و آنالیز آماری داده‌ها، نانوزیست‌فناوری، فناوری آنزیم، مهندسی پروتئین، بیوانفورماتیک، پالوت فرآیندهای زیستی، زیست‌فناوری برای تصفیه پسماند، فناوری هئیریدئوما، زیست‌فناوری دریا، اخلاق و ایمنی زیستی، مباحث مدیریت در زیست‌فناوری
علوم پایه زیستی - فناوری‌های نوین	کارشناسی ارشد نانوزیست فناوری تاریخ تصویب: ۹۰/۰۵/۰۸	زیست‌شناسی، شیمی، ترمودینامیک، پدیده‌های انتقال، فیزیک پایه	اصول نانوفناوری، زیست‌مواد، علوم و مهندسی سطح در نانوزیست‌فناوری، کاربردهای نانوزیست‌فناوری، اصول کشت سلول و بافت، آزمایشگاه نانوزیست‌فناوری	زیست‌حسگرها، سلول‌های بنیادی و کاربرد آن‌ها، طراحی آزمایش‌ها و آنالیز آمار داده‌ها، بیوفزیک مولکولی و سلولی، مهندسی پروتئین، بیوانفورماتیک، فناوری آنزیم، زیست‌فناوری مولکولی، آزمایشگاه زیست‌فناوری مولکولی، میکروبیولوژی صنعتی و فرآیندهای تخمیری، آزمایشگاه فرآیندهای تخمیری و آنالیز زیست‌مواد
علوم پایه زیستی - فناوری‌های نوین	دکتری ریززیست فناوری تاریخ تصویب: ۸۵/۰۴/۱۹	بیوشیمی پایه، بیوشیمی فیزیک، بیوشیمی پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک، آنزیم‌شناسی، ایمونوشیمی	فیزیک در ریززیست‌فناوری، مواد و سامانه‌های ریززیست‌ساختارها، روش‌های شناسایی ریززیست‌ساختارها، فناوری اطلاعات در ریز زیست‌فناوری، کاربردهای ریززیست‌فناوری در علوم زیستی	خودبازرایی در سامانه‌های زیستی، بیولوژی مولکولی و کشت سلولی، روش‌های آنالیز ریز زیست‌ساختارها، مهندسی زیستی، شیمی در ریززیست‌فناوری، زیست‌فناوری گیاهی

گروه	علوم پایه زیستی	دروس اجتنابی	دروس الزامی	دروس خبری	نشانه-گرایش
گرایش	کارشناسی ارشد زیست فناوری دریا	میکروبیولوژی پیشرفته دریا، ژنتیک مولکولی، بیوشیمی پیشرفته، فناوری زیستی صنعتی، کاربرد مهندسی ژنتیک در زیست فناوری دریا، آشنایی با روش ها و ابزارهای مطالعه در زیست فناوری دریا، پالایش زیستی دریا، فرآورده های طبیعی دریا، آبرزی پروری پیشرفته، نانوزیست فناوری دریا	بوم شناسی پیشرفته دریا، بیولوژی سلولی مولکولی پیشرفته، کشت سلول های آبریان، بیوانفورماتیک، زیست فناوری دریا و پتانسیل های آن، ایمنی و اخلاق زیستی	ندارد	کارشناسی ارشد زیست فناوری دریا
گروه	علوم پایه زیستی	ژنتیک مولکولی، بیوتکنولوژی در بیماری های گیاهی، مدیریت بیماری های گیاهی تکمیلی، مقاومت گیاهان در مقابل بیماری ها، بیواکولوژی عوامل بیماری زای خارکاز گیاهان، بیماری شناسی بذر	زیست شناسی مولکولی پیشرفته پروکاریوت ها، زیست شناسی مولکولی پیشرفته یوکاریوت ها، زیست شناسی سلولی یوکاریوتی، مهندسی ژنتیک تکمیلی، زیست شناسی سلولی و مولکولی سرطان	قارچ شناسی، میکبی، ویروس شناسی گیاهی، اصول هماند شناسی و نماتد های انگل گیاهی، پروکاریوت های بیماری زا در گیاهان، مدیریت بیماری های گیاهی، کنترل بیولوژیکی بیمارگرهای گیاهی	تاریخ تصویب: ۸۹/۰۲/۱۱
گروه	علوم پایه زیستی	مباحث تکمیلی در بیوکنترل بیماری های گیاهی، تکنولوژی تولید و کاربرد عوامل بیوکنترل در کشاورزی، اکولوژی مولکولی میکروارگانیسم های ریزوسفر، اکولوژی مولکولی میکروارگانیسم های قیوسفر، ردیابی عوامل کنترل بیولوژیک و متابولیت های آنها، مباحث مولکولی روابط متقابل گیاه با میکروارگانیسم های مفید، میکوسمیوزهای اندوریزوسفر، مباحث ویژه	زیست شناسی مولکولی بزنگی، ایمنی شناسی سلولی و مولکولی، ژنتیک ویروس ها، زیست شناسی میوتکدری و کروپلاست، بیوتکنولوژی مولکولی، زیست شناسی غشایا و ترابری سلولی، ژنتیک قارچ ها، بیوفیزیک مارکومورکولها و مدلسازی، زیست شناسی مولکولی گیاهی، مهندسی ژنتیک عملی، مهندسی پروتئین، مکانیسم های سلولی مولکولی رشد و نمو، سیتوشیمی پیشرفته، کشت سلول و بافت، میکروسکوپ الکترونی	دکتری بیماری شناسی گیاهی- کنترل بیولوژیک بیماری های گیاهی مصوب ۱۳۸۷/۰۸/۰۱	تاریخ تصویب: ۷۸/۱۲/۰۱
گروه	علوم پایه زیستی				علوم پایه زیستی

دروس اختیاری	دروس الزامی	دروس خبری	رشته- گرایش	گروه
<p>میکروبیولوژی آب و پساب، اساندا، ردهای میکروبیولوژی مواد غذایی، آنتی‌بیوتیک‌ها و مکانیسم عمل آن‌ها، سموم میکربی، میکروبیولوژی سلولی، مباحث نوین در میکروبیولوژی، مهندسی خاک، میکروبیولوژی خاک و بیوتکنیک، ایمن‌موزی میکروبی، میکروها و درنازوفیت‌ها، اصول نگهداری میکروارگانیسم‌ها، بیوانفورماتیک، میکروارگانیزم‌های بیماری‌زا در گیاهان، بیوتکنولوژی میکروبی، میکروبیولوژی سوخت و معدن، کشت سلول و بافت، میکروبیولوژی دریا</p>	<p>میکروارگانیسم‌ها، ژنتیک پروکاریوت‌ها، فیزیولوژی میکروارگانیسم‌ها، ویروس‌شناسی پیشرفته، ایمنی شناسی پیشرفته، میکروبیولوژی صنعتی پیشرفته</p>	<p>اکولوژی میکروارگانیسم‌ها، ژنتیک پروکاریوت‌ها، فیزیولوژی میکروارگانیسم‌ها، ویروس‌شناسی پیشرفته، ایمنی شناسی پیشرفته، میکروبیولوژی صنعتی پیشرفته</p>	<p>کارشناسی ارشد میکروبیولوژی تاریخ تصویب/بازنگری: ۹۴/۰۷/۲۶</p>	<p>علوم پایه زیستی</p>
<p>مناوبالیسم میکروب‌های بی‌هوازی، روش‌های میکروبیولوژی، شیمیوتاکسی در باکتری‌ها، فیزیولوژی رشد در باکتری‌ها، ساختارهای غذایی در باکتری‌ها و ویروس‌ها، ایمنولوژیک ویروس‌ها، ساختارهای غذایی در باکتری‌ها و ویروس‌ها، رتروویروس‌ها، آبشویه میکروبی، آرکی باکتری‌ها، میکروبیولوژی دریا</p>	<p>باکتری‌شناسی پیشرفته، ویروس‌شناسی پیشرفته، ایمنولوژی ویروس‌ها، ژنتیک میکروب‌ها، روابط انگل و میزبان، بیوتکنولوژی میکروبی</p>		<p>کارشناسی ارشد علوم و فناوری میکروبی (این رشته‌گرایش در مقطع کارشناسی ارشد، در مورخ ۱۳۹۲/۰۷/۰۷ تصویب شده و خیلی زود منسوخ شده و به نظر می‌رسد پذیرش دانشجوی نداشته است).</p>	<p>علوم پایه زیستی</p>

گروه	رشته- گرایش	دروس اجباری	دروس الزامی	دروس اختیاری
علوم پایه زیستی	کارشناسی ارشد بیوشیمی تاریخ تصویب: ۹۴/۰۷/۱۹	بیوشیمی تاریخ تصویب: ۷۸/۱۲/۰۱	کارشناسی ارشد بیوشیمی تاریخ تصویب: ۱۳۷۵/۱۰/۲۳	بیوشیمی هورمون‌ها، ایمونوبیولوژی، بیوشیمی کروماتین، بیوشیمی غشاء، بیوشیمی زیست‌فناوری، بیوشیمی مقایسه‌ای، روش‌های بیوشیمی و زیست‌شناسی مولکولی، بیوشیمی سلولی، اصول پژوهش و فناوری، بیان‌فناوری، مباحث در بیوشیمی، بیوشیمی فیزیک پیشرفته، مهندسی پروتئین و پروتئومیکس، ایمنی زیستی
علوم پایه زیستی	دکتری بیوشیمی تاریخ تصویب: ۷۸/۱۲/۰۱	بیوشیمی سلولی، بیوفیزیک مولکولی، بیوفیزیک نظری، بیوفیزیک پرتوی، زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته، روش‌های بیوفیزیک (عملی)	بیوشیمی فیزیک، بیوفیزیک غشاء، بیوفیزیک جمعیت‌های سلولی، بیوفیزیک سرطان، مباحث زیست‌شناسی، مکانیسم تشکیل سلول‌های خونی، بیوفیزیک پیدایش حیات و تکامل، میکروسکوپی الکترونی (نظری عملی)، روش‌های نورکتیمی، فیزیک داروها، بیوازانلیک، فیزیک پزشکی	طراحی مهارکنندگان آزریم‌ها، شیمی دارویی، بیوشیمی غشاء، بیوشیمی هورمون‌ها، بیوترومودینامیک، بیوشیمی کروماتین، بیوشیمی فیزیک، عوامل سرطان‌زایی، ایمونوشیمی، بیوشیمی مقایسه‌ای، بیوتکنولوژی
علوم پایه زیستی	کارشناسی ارشد بیوشیمی تاریخ تصویب: ۹۴/۰۷/۱۹	بیوشیمی فیزیک، بیوفیزیک نظری، بیوفیزیک پرتوی، زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته، روش‌های بیوفیزیک (عملی)	بیوشیمی فیزیک، بیوفیزیک نظری، بیوفیزیک پرتوی، زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته، روش‌های بیوفیزیک (عملی)	طراحی مهارکنندگان آزریم‌ها، شیمی دارویی، بیوشیمی غشاء، بیوشیمی هورمون‌ها، بیوترومودینامیک، بیوشیمی کروماتین، بیوشیمی فیزیک، عوامل سرطان‌زایی، ایمونوشیمی، بیوشیمی مقایسه‌ای، بیوتکنولوژی
علوم پایه زیستی	کارشناسی ارشد بیوشیمی تاریخ تصویب: ۹۴/۰۷/۱۹	بیوشیمی فیزیک، بیوفیزیک نظری، بیوفیزیک پرتوی، زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته، روش‌های بیوفیزیک (عملی)	بیوشیمی فیزیک، بیوفیزیک نظری، بیوفیزیک پرتوی، زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته، روش‌های بیوفیزیک (عملی)	طراحی مهارکنندگان آزریم‌ها، شیمی دارویی، بیوشیمی غشاء، بیوشیمی هورمون‌ها، بیوترومودینامیک، بیوشیمی کروماتین، بیوشیمی فیزیک، عوامل سرطان‌زایی، ایمونوشیمی، بیوشیمی مقایسه‌ای، بیوتکنولوژی