



برنامه درسی

رشته: علوم و مهندسی صنایع غذایی

گرایش: زیست فناوری مواد غذایی

دوره: کارشناسی ارشد

دانشکده: کشاورزی

مصوب جلسه مورخ ۱۴۰۳/۰۷/۱۰ شورای برنامه‌ریزی درسی و آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین‌نامه شماره ۲۱/۲۳۸۰۶ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در خصوص تفویض اختیارات برنامه‌ریزی درسی به دانشگاه‌های دارای هیأت ممیزه توسط اعضای هیأت علمی دانشکده کشاورزی تدوین شده و در جلسه مورخ ۱۴۰۳/۰۷/۱۰ شورای برنامه‌ریزی درسی و آموزشی دانشگاه به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه فردوسی مشهد

رشته: علوم و مهندسی مواد غذایی

گرایش: مهندسی مواد غذایی

دوره: کارشناسی ارشد

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد که توسط اعضای هیأت علمی گروه آموزشی علوم و صنایع غذایی تدوین شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.
- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه درسی مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی درسی و آموزشی دانشگاه برسد.

ایمان قلندریان

مدیر برنامه ریزی و توسعه آموزش دانشگاه

فهیمه شریعتی

رئیس گروه برنامه ریزی آموزشی و درسی

دانشگاه

مقصود امین خندقی

معاون آموزشی دانشگاه

رأی صادره جلسه مورخ ۱۴۰۳/۰۷/۱۰ شورای برنامه ریزی درسی و آموزشی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی رشته علوم و مهندسی مواد غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی در مقطع کارشناسی ارشد صحیح است. به واحد ذی ربط ابلاغ شود.

دکتر مسعود میرزائی شهبابی

رئیس دانشگاه



معاونت آموزشی

شورای برنامه‌ریزی درسی

برنامه درسی

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: علوم و مهندسی صنایع غذایی

گرایش: زیست فناوری مواد غذایی



اعضای کمیته تدوین و بازنگری برنامه:

دکتر محمدرضا عدالتیان دوم عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد

دکتر مسعود یاورمنش عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد

جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱.	میکروبیولوژی صنعتی ۳ واحد تخصصی اجباری	میکروبیولوژی صنعتی ۲ واحد تخصصی الزامی
۲.	بیولوژی مولکولی ۳ واحد تخصصی اجباری	بیولوژی مولکولی ۲ واحد تخصصی الزامی
۳.	بیوتکنولوژی مواد غذایی ۳ واحد تخصصی اجباری	بیوتکنولوژی مواد غذایی ۲ واحد تخصصی الزامی
۴.	ویروس شناسی ۲ واحد اختیاری	تغییر عنوان درس به "ویروس شناسی مواد غذایی"
۵.	اکولوژی میکروبی ۲ واحد اختیاری	حذف شد.
۶.	متابولیت های میکروبی ۲ واحد تخصصی	حذف شد.
۷.	قارچ شناسی ۲ واحد اختیاری	تغییر عنوان درس به "قارچ شناسی مواد غذایی"
۸.		افزودن درس "باکتری های پروبیوتیک" ۲ واحد به لیست دروس اختیاری
۹.		افزودن درس "فراورده های غذایی تخمیری" ۲ واحد به لیست دروس اختیاری
۱۰.		افزودن درس "کاربرد سیستم های هوشمند در علوم و مهندسی مواد غذایی" ۲ واحد به لیست دروس اختیاری
۱۱.		افزودن درس "سم شناسی مواد غذایی" ۲ واحد به لیست دروس اختیاری
۱۲.		افزودن درس "فراورده های غیر غذایی تخمیری" ۲ واحد به لیست دروس اختیاری
۱۳.		افزودن درس "فرایندهای غیر حرارتی مواد غذایی" ۲ واحد به لیست دروس اختیاری
۱۴.		افزودن درس "فراوری محصولات جانبی و ضایعات مواد غذایی" ۲ واحد به لیست دروس اختیاری
۱۵.		افزودن درس "آنزیم شناسی" ۲ واحد به لیست دروس اختیاری
۱۶.		افزودن درس "زنتیک میکروارگانیسم ها" ۲ واحد به لیست دروس اختیاری



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



زیست فناوری مواد غذایی یا FOOD BIOTECHNOLOGY، از ترکیب "علم بیولوژی" و "فن تکنولوژی" با رابطه‌های بسیار پیچیده به وجود آمده است. تعاریف متنوعی از آن ارائه شده است. طبق یک تعریف، زیست فناوری عبارت است از فونونی که از موجودات زنده برای ساخت یا تغییر محصولات، ارتقای کیفی گیاهان یا حیوانات و تغییر صفات میکروارگانیسم‌ها برای کاربردهای ویژه استفاده می‌کنند. زیست فناوری به لحاظ ویژگی‌های ذاتی خود، دانشی میان‌رشته‌ای است؛ زیست فناوری همانند زیست‌شناسی، ژنتیک یا مهندسی بیوشیمی یک علم پایه یا کاربردی نیست که بتوان محدودده و قلمرو آن را به‌سادگی تعریف کرد، بلکه شامل حوزه‌ای مشترک از علوم مختلف است که در اثر همپوشانی و تلاقی این علوم با یکدیگر به وجود آمده است. همچنین زیست فناوری معادل زیست‌شناسی مولکولی، مهندسی ژنتیک، مهندسی شیمی یا هیچ‌یک از علوم سنتی و مدرن موجود نیست؛ بلکه پیوند میان این علوم در جهت تحقق بخشیدن به تولید بهینه یک محصول "حیاتی" یا انجام یک فرآیند زیستی به روش‌های نوین و دقیق با کارایی بسیار بالا است. زیست فناوری را می‌توان به درختی شبیه کرد که ریشه‌های آن را علمی با قدمت زیاد مانند زیست‌شناسی مولکولی، ژنتیک، میکروبیولوژی، بیوشیمی، ایمونولوژی، مهندسی شیمی، مهندسی بیوشیمی، گیاه‌شناسی، جانورشناسی، داروسازی، کامپیوتر و غیره تشکیل می‌دهند. (زیست فناوری، ۱۳۹۳، شیما اکبری، فصلنامه نقد کتاب، سال اول شماره ۱ و ۲)

مشخصات کلی، تعریف و اهداف

این رشته در گذشته با نام مهندسی کشاورزی - صنایع فرآورده‌های کشاورزی در دانشگاه‌های کشور ارائه شده و از سال ۱۳۷۱ به‌طور رسمی به علوم و صنایع غذایی تغییر نام داده است. کلیه عملیاتی که پس از صید و برداشت محصولات زراعی و باغی و یا ذبح دام انجام شده و مواد خام را به ماده غذایی آماده مصرف تبدیل می‌کند، شامل روش‌های نگهداری، فرآوری، بسته‌بندی و... زیرمجموعه این گرایش می‌باشند. هدف از این رشته، تربیت نیروهای متخصصی است که بتوانند در زمینه‌هایی چون اجرای عملیات تبدیل مواد غذایی، نگهداری محصولات کشاورزی، کنترل کیفیت، کمک به طراحی و بهینه‌سازی خطوط تولید در کارخانه‌های موردنظر فعالیت کرده و هدایت، نظارت و مسئولیت فنی واحدهای تولید فرآورده‌های مختلف غذایی را به عهده گیرند.

ضرورت و اهمیت

کاربردهای زیست فناوری به قدری وسیع است که تقریباً تمام جنبه‌های زندگی بشر را تحت تأثیر قرار می‌دهد به نحوی که پیش‌بینی می‌شود در آینده نزدیک کنار اکثر نامه‌ای رایج علوم و فنون یک کلمه بیو یا بیوتک هم اضافه شود که نشانه تأثیر این علم بر آن رشته هستند. به دلیل تأثیرات بسیار زیاد آن روی رفاه و آسایش بشر اکثراً بر این باورند که در آینده زیست فناوری یکی از ابزارهای قدرتمند برای موجودیت انسان به شمار خواهد آمد. امروزه دامنه فعالیت زیست فناوری بسیار گسترده است و از تشخیص، پیشگیری و معالجه بیماری گرفته تا تولید مواد شیمیایی و دارویی جدید، منابع غذایی جدید، محافظت از محیط‌زیست، حفظ انرژی و... را شامل می‌شود.

ضرورت ایجاد این رشته و تدوین و بازنگری در دروس مورد مطالعه، پرورش شایستگی و مهارت به‌منظور بهره‌مندی در سطوح مختلف علمی مشتمل بر موارد ذیل می‌باشد:

- به‌عنوان مدیر تولید واحدهای صنعتی و تولیدی و بیو تکنولوژی
- به‌عنوان کارشناس آزمایشگاه‌های شیمی و میکروبی در کارخانجات صنایع غذایی
- به‌عنوان کارشناس ارشد در آزمایشگاه‌های آموزشی دانشگاه‌ها
- به‌عنوان کارشناس ارشد در مراکز تحقیقاتی
- به‌عنوان متخصص در طراحی واحدهای صنعتی و بیو تکنولوژی
- به‌عنوان کارشناس ارشد در مؤسسات دولتی استاندارد و نظارت بر مواد غذایی



جدول (۱) - توزیع واحدها

نوع دروس	تعداد واحد
دروس تخصصی	۱۲
دروس اختیاری	۱۴
پایان نامه	۶
جمع	۳۲

مهارت، توانمندی و شایستگی دانش آموختگان

فارغ التحصیلان رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی پس از پایان تحصیلات، بسته به توانایی‌های فردی و علمی خود، می‌توانند مسئولیت‌های متفاوتی نظیر: مدیریت تولید کارخانجات، مسئولیت آزمایشگاه‌ها، انجام فعالیت‌های تحقیقاتی برای بهبود کیفیت تولیدات غذایی، ساخت محصولات جدید، افزایش تولید، کاهش ضایعات، بسته‌بندی و ارائه مشاوره علمی به واحدهای تولیدی و فعالیت‌های دیگر را بر عهده گیرند. بدیهی است که نقش متخصصان این رشته در جلوگیری از اتلاف سرمایه‌های ملی، با کاهش ضایعات کشاورزی از طریق تبدیل آن‌ها به فرآورده‌های غذایی مطلوب و مورد تأیید استانداردهای جهانی و ارزآوری از طریق صادرات این محصولات بر هیچ کس پوشیده نیست.

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
به‌عنوان مدیر واحدهای صنعتی و بیو تکنولوژی	تمام دروس مخصوصاً پایان‌نامه کارشناسی ارشد
به‌عنوان کارشناس ارشد در واحدهای تولیدی	تمام دروس مخصوصاً پایان‌نامه کارشناسی ارشد
به‌عنوان کارشناس ارشد در مراکز تحقیقاتی	تمام دروس مخصوصاً پایان‌نامه کارشناسی ارشد
به‌عنوان متخصص در طراحی واحدهای صنعتی و بیو تکنولوژی	تمام دروس مخصوصاً پایان‌نامه کارشناسی ارشد
به‌عنوان کارشناس ارشد در مؤسسات دولتی استاندارد و نظارت بر مواد غذایی	تمام دروس مخصوصاً پایان‌نامه کارشناسی ارشد

شرایط و ضوابط ورود به دوره

مدت مجاز تحصیل در دوره کارشناسی ارشد ۲ سال (۴ نیمسال تحصیلی) می‌باشد.

تبصره: دانشجویانی که رشته مقطع قبلی آنان با این رشته غیر مرتبط می‌باشد بایستی تا ۱۲ واحد را به‌عنوان دروس جبرانی از میان دروس دوره قبل این رشته را در نیمسال اول تا دوم بگذرانند. انتخاب این دروس به تشخیص گروه آموزشی دانشگاه / موسسه می‌باشد و بایستی شامل دروسی باشد که دانش پایه و اصلی این رشته را در بر بگیرد. تعداد واحدهای جبرانی نیز به تشخیص گروه آموزشی دانشگاه / موسسه و بر مبنای میزان ارتباط رشته با رشته دوره قبلی دانشجوی می‌باشد.



فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس



کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی - علوم و صنایع غذایی / ۷

جدول ۱- دروس جبرانی (برای دانشجویان ورودی از رشته‌های غیر مرتبط تا سقف ۱۲ واحد به تشخیص گروه آموزشی)

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	میکروبیولوژی عمومی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۲	میکروبیولوژی مواد غذایی ۱	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۳	میکروبیولوژی مواد غذایی ۲	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۴	شیمی مواد غذایی ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۵	شیمی مواد غذایی ۲	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	سمینار	۱	-	۱	۱۶	-	۱۶
	جمع کل	۱۱	۳	۱۴	۱۷۶	۹۶	۲۷۲

جدول ۲- دروس تخصصی الزامی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	میکروبیولوژی صنعتی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲	میکروبیولوژی مواد غذایی پیشرفته	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳	بیولوژی مولکولی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴	بیوتکنولوژی مواد غذایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	فیزیولوژی میکروارگانیسم‌ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	ایمونولوژی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
	جمع کل	۱۲	۰	۱۲	۱۹۲	۰	۱۹۲



جدول ۳- دروس تخصصی اختیاری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش نیاز / هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	ویروس شناسی مواد غذایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۲	باکتری‌های پروبیوتیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۳	باکتری‌شناسی مواد غذایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۴	قارچ‌شناسی مواد غذایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۵	مسئله مخصوص	-	۲	۲	۶۴	-	۶۴	-
۶	سمینار	۱	-	۱	۱۶	-	۳۲	-
۷	فراوری محصولات جانبی و ضایعات مواد غذایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۸	فرایندهای غیرحرارتی مواد غذایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۹	سم‌شناسی مواد غذایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۰	فراورده‌های غذایی تخمیری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۱	آنزیم شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۲	فراورده‌های غیر غذایی تخمیری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۳	روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	-
۱۴	روش تحقیق	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۵	ژنتیک میکروارگانیسم‌ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۶	کاربرد سیستم‌های هوشمند در علوم و مهندسی مواد غذایی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	-
	جمع کل	۲۸	۴	۳۲	۴۸۰	۶۴	۵۶۰	-



فصل سوم

ویژگی‌های دروس



میکروبیولوژی صنعتی		عنوان درس به فارسی
Industrial Microbiology		عنوان درس به انگلیسی
تخصصی الزامی		نوع درس
نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت	نوع واحد
۲ واحد- ۳۲ ساعت	تعداد واحد و تعداد ساعت	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	دروس پیش نیاز

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- تحقیق و بررسی کاربرد میکروارگانیسم‌ها در فرآیندهایی نظیر زیست پالایی و حذف فلزات سنگین، سیستم‌های تخمیری، استخراج و خالص سازی متابولیت‌ها
- شناسایی آلودگی‌های محیط زیست و راه‌های مقابله با آن‌ها
- بررسی کاربرد متابولیت‌های میکروبی در زیست فناوری
- آشنایی با تخمیر در مقیاس صنعتی و نیمه صنعتی توسط میکروارگانیسم‌ها

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- تحلیل و ارزیابی فرایندها و فناوری‌های صنعتی مرتبط با میکروبیولوژی.
- طراحی و اجرای مطالعات میکروبیولوژی صنعتی برای بهبود عملکرد و کیفیت محصولات.
- توانایی استفاده از تکنولوژی‌های نوین در انجام آزمایش‌ها و تجزیه و تحلیل در زمینه میکروبیولوژی صنعتی.
- مدیریت ریسک‌ها و اجرای استراتژی‌های کنترل بهداشت و ایمنی در صنایع مرتبط با میکروبیولوژی.

سرفصل درس

- تعاریف و تاریخچه میکروبیولوژی صنعتی
- فرایندهای بالا و پایین دستی در میکروبیولوژی صنعتی
- متابولیت‌های اولیه و ثانویه
- مروری بر ساختار و نحوه عملکرد سلول‌های میکروبی- پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها
- رشد و تغذیه میکروبی- منابع مورد نیاز میکروارگانیسم‌ها- متابولیسم میکروبی- آنابولیسم- تنظیم متابولیکی- کاتابولیسم
- کنترل رشد میکروارگانیسم‌ها- عوامل ضد میکروبی
- سنتتیک رشد میکروارگانیسم‌ها
- معادلات رشد ناپیوسته/نیمه پیوسته و ناپیوسته
- مفاهیم و معادلات استریلیزاسیون محیط کشت‌های غذایی
- هوادهی و هم زدن
- تبادل گاز و انتقال جرم
- فرمولاسیون محیط کشت
- انواع سیستم‌های تخمیر
- میکروارگانیسم‌های صنعتی- پایداری سویه‌ها- سویه‌های صنعتی
- سیستم‌های تخمیر- بیوراکتورها- انواع بیوراکتورها- کنترل شرایط شیمیایی و فیزیکی بیوراکتور - فتوبیوراکتور و روش کار
- فرماتور با بستر جامد /SSF
- عملیات پایین دستی/جداسازی انهدام/باز یافت محصول/ باز یافت فرآورده‌های میکروبی (فیلتراسیون، فرآیندهای غشایی، سانتریفیوژ)
- مروری بر روش‌های تولید انواع متابولیت‌های میکروبی آنزیم‌ها/اسیدهای آلی/اسیدهای آمینه/الکل/ویتامین‌ها.....



- کاربرد میکروارگانیسم‌ها در کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی
- کیفیت و مقررات فرآورده‌های میکروبی

روش یاددهی - یادگیری

- روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها
- انجام تکالیف هفتگی توسط دانشجویان

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۵۰	٪۱۰

تجهیزات و امکانات موردنیاز

کامپیوتر، پروژکتور، فرماتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

Dilbaghi, N. & Sharma, S. (2017). *Food and industrial microbiology*. Hisar: University of Science and Technology.

Waites, M. J. Morgan, N. L. Rockey, J. S. & Higton, G. (2019). *Industrial microbiology: an introduction*. John Wiley & Sons.

منابع مطالعاتی

Food Microbiology. Journal. Elsevier Ltd.



عنوان درس به فارسی		میکروبیولوژی مواد غذایی پیشرفته	
عنوان درس به انگلیسی		Advanced Microbiology of Food	
نوع درس		تخصصی الزامی	
نوع واحد		نظری ■ عملی □	نظری-عملی □
دروس پیش نیاز		-	دروس هم نیاز
		۲ واحد- ۳۲ ساعت	تعداد واحد و تعداد ساعت

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- بررسی مفاهیم پیشرفته در زمینه میکروبیولوژی مواد غذایی به دانشجویان و ارائه اطلاعات جدید و به روز در این حوزه.
- ارزیابی ایمنی و کیفیت مواد غذایی با استفاده از تکنیک‌ها و آزمون‌های میکروبیولوژیک .
- آموزش روش‌های پیشرفته تجزیه و تحلیل در میکروبیولوژی مواد غذایی و ارائه نتایج دقیق و قابل اعتماد .

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- تحلیل و ارزیابی عمیق مواد غذایی از نظر میکروبیولوژیک و ایمنی غذایی .
- شناخت نحوه کنترل و پیشگیری از آلودگی میکروبی و حفظ بهداشت در مواد غذایی .
- توانایی ارائه پیشنهادات و راهکارهای بهبودی در زمینه ایمنی و کیفیت مواد غذایی مبتنی بر دانش میکروبیولوژی پیشرفته .

سرفصل درس

- مروری بر میکروارگانیسم‌های شاخص و بیماری‌زا در صنعت غذا
- مروری بر میکروارگانیسم‌های شاخص در مواد غذایی باکتری‌ها/مخمرها و کپک‌ها
- مروری بر عوامل درونی و بیرونی مؤثر در رشد میکروارگانیسم‌ها
- کنترل زیستی انواع ترکیبات ضد میکروبی مکانیسم اثر/واکنش‌های متقابل و سایر عوامل
- تعیین و تشخیص میکروارگانیسم‌ها: شامل روش‌های مبتنی بر کشت / میکروسکوپی و نمونه‌گیری شمارش مستقیم و غیرمستقیم
- روش‌های شیمیایی/روش‌های بیولوژیکی و فیزیکی /روش‌های ایمنولوژیکی و روش‌های ژنتیکی
- مفاهیم انواع روش‌های غیرحرارتی (اولترا سوند/فشار بالا /پلاسمای سرد/میدان‌های الکتریکی/تشنش/میدان‌های الکتریکی با ولتاژ بالا /میدان‌های مغناطیسی و ماکروویو بر میکروارگانیسم‌های مواد غذایی)
- مدل‌های پیشگوی در ارزیابی ریسک‌های میکروبی در میکروبیولوژی مواد غذایی
- شاخص‌های ایمنی کیفیت میکروبی مواد غذایی و سیستم‌های تجزیه و تحلیل خطر و نقاط بحرانی

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۵۰	٪۱۰

تجهیزات و امکانات مورد نیاز

کامپیوتر، پروژکتور، فرمانتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

- Doyle, M. P. Diez-Gonzalez, F. & Hill, C. (2020). *Food microbiology: fundamentals and frontiers*. John Wiley & Sons.
- Forsythe, S. J. (2011). *The microbiology of safe food*. John Wiley & Sons.
- Matthews, K. R. Kniel, K. E. & Montville, T. J. (2017). *Food microbiology: an introduction*. John Wiley & Sons.

منابع مطالعاتی

International journal of Food Microbiology. Journal. Elsevier Ltd



عنوان درس به فارسی		بیولوژی مولکولی	
عنوان درس به انگلیسی		Molecular Biology	
نوع درس		تخصصی الزامی	
نوع واحد		نظری ■ عملی □	نظری-عملی □
دروس پیش نیاز		-	-
تعداد واحد و تعداد ساعت		تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد - ۳۲ ساعت
دروس هم نیاز		-	-

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با تکنیک‌های مولکولی جهت شناسایی میکروارگانیسم‌ها
- آشنایی با فرایندهای رونویسی، نسخه برداری و ترجمه

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- آشنایی با ساختار DNA و RNA
- توانایی در استخراج اسیدهای هسته‌ای از باکتری‌ها، قارچ‌ها.
- توانمندی در انجام تکنیک‌های مولکولی مانند PCR و ژن کلونینگ.
- آشنایی با پرایمر و نکاتی در مورد نحوه طراحی پرایمر

سرفصل درس

- ساختار DNA - ساختمان RNA
- رونویسی DNA
- نسخه برداری RNA
- ترجمه
- تنظیم بیان ژن
- استخراج DNA
- روش‌های خالص سازی DNA
- واکنش‌های زنجیره‌ای پلیمر از PCR
- روش‌های بهینه‌سازی PCR
- ژن کلونینگ و آنزیم‌های محدودالانتر
- موتاسیون و مکانیسم‌های ترمیم موتاسیون

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	٪۳۰	٪۵۰	-

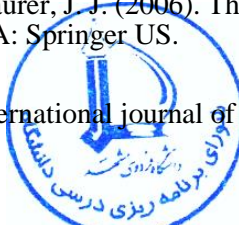
تجهیزات و امکانات موردنیاز

کامپیوتر، پروژکتور، فرمانتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

- Dale, J. W. & Park, S. F. (2013). *Molecular genetics of bacteria*. John Wiley & Sons.
- Lodish, H. F. Berk, A. Kaiser, C. Krieger, M. Bretscher, A. Ploegh, H. L. & Amon, A. (2021). *Molecular cell biology* (Vol. 1). New York: WH Freeman.
- Malacinski, G. M. (2003). *Essentials of molecular biology*. Jones & Bartlett Learning.
- Maurer, J. J. (2006). The mythology of PCR: a warning to the wise. In *PCR methods in foods* (pp. 27-40). Boston, MA: Springer US.

منابع مطالعاتی



عنوان درس به فارسی			بیوتکنولوژی مواد غذایی
عنوان درس به انگلیسی			Food Biotechnology
نوع درس			تخصصی الزامی
نوع واحد			نظری ■ عملی □ نظری-عملی □ تعداد واحد و تعداد ساعت ۲ واحد - ۳۲ ساعت
دروس پیش نیاز			- دروس هم نیاز -

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- بررسی مبانی و اصول کلی زیست فناوری غذایی، زیست فناوری تولید اجزاء مواد غذایی و راه‌های زیستی مبارزه علیه بیماری‌های تهدیدکننده مواد غذایی.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- آشنایی با اصول انتقال ژن
- آشنایی با پرایمرها، چگونگی طراحی و تهیه آن‌ها
- آشنایی با آنزیم‌های برش دهنده و چگونگی نام گذاری و منابع تهیه آن‌ها

سرفصل درس

- اصول انتقال ژن
- پرایمرها، چگونگی طراحی و تهیه آن‌ها
- آنزیم‌های برش دهنده و چگونگی نام گذاری و منابع تهیه آن‌ها
- اصول ترنسفورماسیون ژن
- چگونگی غربالگری سلول‌های نو ترکیب
- بررسی چند نمونه از محصولات نو ترکیب و کاربرد هر کدام
- گیاهان، جانوران و میکروارگانیسم‌های اصلاح شده ژنتیکی GMO
- محاسن و منافع به کارگیری GMO
- خطرات احتمالی ناشی از مصرف GMO
- اثرات بر محیط زیست، اثرات اقتصادی، اثرات اکولوژیکی و...
- GMOs و اخلاق زیستی
- قوانین و مقررات جهانی و ملی در خصوص محصولات GMO
- روش‌های ارزیابی ایمنی محصولات GMO
- چگونگی تشخیص آزمایشگاهی محصولات GMO

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۵

تجهیزات و امکانات مورد نیاز

کامپیوتر، پروژکتور، فرمانتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

- Heller, K. J. (2005). Genetically engineered food: methods and detection.
 Johnson-Green, P. (2018). *Introduction to food biotechnology*. CRC Press.
 Nestle, M. (2003). *Safe food: Bacteria, biotechnology, and bioterrorism* (Vol. 5). Univ of California Press.
 Schmidt, R. H. & Rodrick, G. E. (2005). *Food safety handbook*. John Wiley & Sons.

منابع مطالعاتی

Applied Food Biotechnology. Journal.



عنوان درس به فارسی		فیزیولوژی میکروارگانیسم‌ها	
عنوان درس به انگلیسی		Microbial Physiology	
نوع درس		تخصصی الزامی	
نوع واحد	نظری ■ عملی □	نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت
دروس پیش نیاز	-	دروس هم نیاز	۲ واحد - ۳۲ ساعت

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با فیزیولوژی و عملکرد میکروارگانیسم‌ها در محیط‌های مختلف از جمله محیط‌های غذایی، دارویی و ترازوفیزیولوژیک.
- آموزش روش‌های مدل‌سازی و شبیه‌سازی فیزیولوژیک میکروارگانیسم‌ها به منظور پیش‌بینی رفتار آینده آن‌ها.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- آشنایی با دینامیک و تنظیم فیزیولوژیک میکروارگانیسم‌ها و نحوه تأثیر گذاری بر عملکرد و نقش‌های آن‌ها در جوامع مختلف.
- توانایی تحلیل و تفسیر عمیق عملکرد فیزیولوژیک میکروارگانیسم‌ها در شرایط مختلف به منظور پیش‌بینی رفتار آینده آن‌ها.
- استفاده از تکنیک‌ها و روش‌های تجربی و محاسباتی در زمینه فیزیولوژی میکروارگانیسم‌ها برای حل مسائل پیچیده.
- شناخت عمیق پروسه‌های تنظیم و تنظیم فیزیولوژیک انجام شده توسط میکروارگانیسم‌ها و نحوه تأثیر آن‌ها بر محیط و جوامع زیستی

سرفصل درس

- مرور کلی ساختار سلولی میکروارگانیسم‌ها با تأکید بر پروکاریوتیک‌ها
- فیزیولوژی پوشش و دیواره سلولی
- فیزیولوژی غشا سیتوپلاسمی؛ فیزیولوژی سیتوپلاسم
- فیزیولوژی تاژک / مکانیسم حرکت
- فیزیولوژی بیلی و بیماری‌زایی
- فیزیولوژی اسپورزایی
- مفاهیم بیوفیلم و حدنصاب حسگری (کوآروم سنسینگ)
- مکانیسم بیماری‌زایی در میکروارگانیسم‌ها
- مفاهیم کاربردی انواع تنش‌های میکروبی و پاسخ میکروارگانیسم‌ها در میکروبیولوژی مواد غذایی
- مفاهیم کاربردی و انواع روش‌های متابولیسم میکروبی
- مفاهیم کاربردی ژنتیک میکروارگانیسم‌ها

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۵

تجهیزات و امکانات مورد نیاز

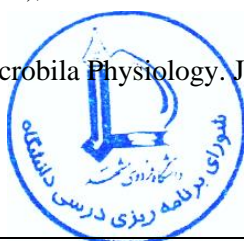
کامپیوتر، پروژکتور، فرمانتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

- Kallenbach, C. M. Grandy, A. S. Frey, S. D. & Diefendorf, A. F. (2015). Microbial physiology and necromass regulate agricultural soil carbon accumulation. *Soil Biology and Biochemistry*, 91, 279-290.
- Madigan, M. T. Martinko, J. M. & Parker, J. (1997). *Brock biology of microorganisms* (Vol. 11). Upper Saddle River, NJ: Prentice hall.
- Murray, P. R. Rosenthal, K. S. & Pfaller, M. A. (2020). Medical microbiology E-book. *Elsevier Health Sciences*, 9, 426-433.
- Sahl, S. J. Hell, S. W. & Jakobs, S. (2017). Fluorescence nanoscopy in cell biology. *Nature reviews Molecular cell biology*, 18(11), 685-701.

منابع مطالعاتی

Microbilia Physiology. Journal. S. Karger AG.



ایمونولوژی		عنوان درس به فارسی
Immunology		عنوان درس به انگلیسی
تخصصی الزامی		نوع درس
نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت	نوع واحد
۲ واحد - ۳۲ ساعت	دروس هم نیاز	دروس پیش نیاز
-	-	-

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- مطالعه سیستم ایمنی، عملکردهای آن و نقش آن در محافظت از بدن در برابر بیماری‌ها و عفونت‌ها
- بررسی نقش ایمونولوژی در پیشگیری، تشخیص و درمان ایمنی.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- درک تعاملات پیچیده بین سیستم ایمنی و پاتوژن‌های مختلف.
- آشنایی با چگونگی ایجاد بیماری‌های خود ایمنی و آلرژی توسط سیستم ایمنی.
- شناسایی کاربردهای بالقوه اصول ایمونولوژیک در توسعه محصولات غذایی جدید.

سرفصل درس

- مقدمه‌ای بر ایمنی شناسی
- آنتی ژن
- ایمنوگلوبولین‌ها
- سیستم ایمنی ذاتی
- سیستم ایمنی اکتسابی
- ارگان‌ها و بافت‌های اصلی سیستم ایمنی
- ایمنی سلولی و خونی
- سیتوکین‌ها
- روش‌های تشخیصی بر پایه سنجش ایمنی
- آلرژی‌های مواد غذایی

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۵

تجهیزات و امکانات مورد نیاز

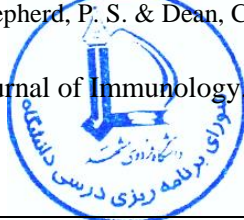
کامپیوتر، پروژکتور، فرماتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

- Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman and Shiv Pillai. (2021). Cellular and molecular immunology. 10th Edition.
 Delves, P. J. Martin, S. J. Burton, D. R. & Roitt, I. M. (2017). *Roitt's essential immunology*. John Wiley & Sons.
 Goldsby, R. A. (2003). *Immunology*. Macmillan.
 Immunology: An Introductory Textbook. (2019). Singapore: Pan Stanford Publishing.
 Jenni Punt, Sharon Stranford, Patricia Jones, Judy Owen. (2018). *Kuby Immunology*. Eighth Edition.
 Peter J. Delves, Seamus J. Martin, Dennis R. Burton, Ivan M. Roitt. (2017). *Roitt's Essential Immunology*. 13th Edition.
 Sambrook, J. (2001). *Molecular cloning A laboratory manual* 3 Edition. A10. 1, v. 3.
 Sam-Yellowe, T. Y. (2021). *Immunology: Overview and Laboratory Manual*. Germany: Springer International Publishing.
 Shepherd, P. S. & Dean, C. (Eds.). (2000). *Monoclonal antibodies: A practical approach* (Vol. 227). OUP Oxford.

منابع مطالعاتی

Journal of Immunology. American Association of Immunologists.



عنوان درس به فارسی		ویروس شناسی مواد غذایی	
عنوان درس به انگلیسی		Food Virology	
نوع درس		تخصصی اختیاری	
نوع واحد	نظری ■ عملی □	نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت
دروس پیش نیاز	-	دروس هم نیاز	۲ واحد - ۳۲ ساعت

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با ویروس‌های مهم در مواد غذایی، روش‌های تعیین و شناسایی و همچنین روش‌های استخراج و خالص‌سازی آن‌ها.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- درک بیولوژی و ژنتیک ویروس‌های منتقله از غذا.
- شناسایی روش‌های تشخیص و کنترل ویروس‌ها در محصولات غذایی.
- بررسی تأثیر شرایط فراوری و نگهداری مواد غذایی بر بقای ویروس.
- تجزیه و تحلیل عوامل خطر مرتبط با آلودگی ویروسی مواد غذایی.

سرفصل درس

- تعریف ویروس
- ساختمان ویروس‌ها
- طبقه‌بندی ویروس‌ها
- ویروس‌های مهم در مواد غذایی
- اتر و ویروس‌ها
- مقاومت به شرایط محیطی
- خانواده Caliciviridae
- روش‌های تعیین و شناسایی ویروس‌ها
- روش‌های استخراج و خالص‌سازی ویروس‌های روده‌ای از مواد غذایی
- فرایندهای تغلیظ و استخراج ویروس‌های روده‌ای از سبزی‌ها و میوه‌ها
- شناخت ترکیبات شیر و بررسی عوامل مزاحم در شناسایی ویروس‌های روده‌ای
- شناسایی عوامل مزاحم در شناسایی ویروس‌های روده‌ای
- مزایا و معایب روش‌های مولکولی در شناسایی ویروس‌های روده‌ای در شیر
- باکتریوفاژها
- ساختار و ریخت‌شناسی فاژها
- تکثیر فاژها
- طبقه‌بندی فاژها
- کلی‌فاژهای سوماتیک
- کلی‌فاژهای RNA، Specific، Male
- اکولوژی فاژها
- فاژها در آب و مواد غذایی
- ارزش فاژها به‌عنوان مدل برای ویروس‌های روده‌ای



- روش‌های شناسایی فاژها
- روش‌های شمارش پلاک DAL & SAL
- نحوه عفونی کردن و چگونگی تخریب سلول میزبان
- چگونگی تعامل با ارگانسیم میزبان و سیستم ایمنی آن
- بیماری‌های ویروسی
- تکنیک‌های جداسازی و کشت و استفاده در مطالعات تحقیقاتی و درمان

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۵

تجهیزات و امکانات موردنیاز

کامپیوتر، پروژکتور، فرمانتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

آل محمد، م؛ و هایلی، ن. (۱۳۷۰). ویروس‌شناسی عمومی، تهران: مرکز نشر دانشگاهی تهران..
شهیدی، ف. محبی، م؛ و عدالتیان، م. ر. (۱۳۸۲). میکروبیولوژی و ایمنونولوژی، مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. شماره ۳۷۵. مشهد.
ملک‌زاده، ف. (۱۳۷۱)، اصول طب داخلی هاریسون. بیماری‌های عفونی ویروس‌ها، تهران: انتشارات شرکت سهامی چهر.

Fongaro, G. Rodriguez LAZARO, D. & Marques Souza Doris, S. (2023). *Environmental and Food Virology: Impacts and Challenges in One Health Approach*. United States: CRC Press.
Goyal, S. M. & Cannon, J.L. (2016). *Viruses in Foods*. 2nd Edition, Springer.

منابع مطالعاتی

Virology | Journal | ScienceDirect.com by Elsevier.



عنوان درس به فارسی			باکتری‌های پروبیوتیک
عنوان درس به انگلیسی			Probiotic Bacteria
نوع درس			تخصصی اختیاری
نوع واحد	نظری ■ عملی □	نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت
دروس پیش‌نیاز	-	دروس هم‌نیاز	۲ واحد - ۳۲ ساعت

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با باکتری‌های پروبیوتیک و نقش آن‌ها در سلامت و صنعت غذا
- آشنایی با مکانیسم‌های سلامت‌زایی باکتری‌های پروبیوتیک.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

آشنایی با نحوه و مکانیسم کاهش کلسترول خون و بیماری‌های قلبی و عروقی توسط پروبیوتیک‌ها.

سرفصل درس

- تعریف و تاریخچه پروبیوتیک‌ها
- تاکسونومی پروبیوتیک‌ها
- انواع میکروارگانیسم‌های پروبیوتیک‌ها (باکتری‌ها و مخمرها)
- منابع اولیه پروبیوتیک، پری بیوتیک و سین بیوتیک
- کاربرد در فرآورده‌های غذایی نظیر فرآورده‌های لبنی، نوشیدنی، غله‌ای، غذاهای کودکان و سالمندان
- نقش آن‌ها در بیونگهدارنده‌ها برای افزایش ایمنی غذا
- نقش و مکانیسم آن‌ها در کاهش بیماری‌های قلبی و عروقی
- کاهش چربی و کلسترول
- کاهش اسهال و کنترل وزن و جلوگیری از سرطان
- تکنولوژی‌های نوین جهت افزایش زنده‌مانی پروبیوتیک‌ها

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۵۰	٪۱۰

تجهیزات و امکانات موردنیاز

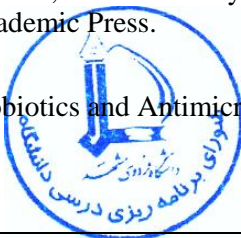
کامپیوتر، پروژکتور، فرانتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

- Liong, M. T. (2011). *Probiotics: biology, genetics and health aspects* (Vol. 21). Springer Science & Business Media.
- Mojgani, N. & Dadar, M. (2021). *Probiotic bacteria and postbiotic metabolites: role in animal and human health*. Springer.
- Tamime, A. Y. Thomas, L. V. & Wiley, J. (2005). *Probiotic dairy products* (pp. 39-72). Blackwell Pub.
- Watson, R. R. & Preedy, V. R. (2015). *Probiotics, prebiotics, and synbiotics: bioactive foods in health promotion*. Academic Press.

منابع مطالعاتی

Probiotics and Antimicrobial Proteins. Elsevier. Ltd.



عنوان درس به فارسی		باکتری‌شناسی مواد غذایی	
عنوان درس به انگلیسی		Food Bacteriology	
نوع درس		تخصصی اختیاری	
نوع واحد		نظری ■ عملی □	نظری-عملی □
دروس پیش‌نیاز		-	-
تعداد واحد و تعداد ساعت		تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد - ۳۲ ساعت
دروس هم‌نیاز		-	-

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با میکروارگانیسم‌های مهم در فساد مواد غذایی
- تجزیه و تحلیل فعل و انفعالات میکروبی در سیستم‌های غذایی
- مطالعه مکانیسم‌های بیماری‌زایی باکتری‌های پاتوژن

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- درک نقش باکتری‌ها در فساد مواد غذایی.
- مطالعه پاتوژن‌های غذایی و تأثیر آن‌ها بر سلامت انسان.
- آگاهی از اصول میکروبیولوژیکی و کاربرد آن‌ها در صنایع غذایی.
- مهارت در شناسایی انواع مختلف باکتری‌های موجود در محصولات غذایی.
- مهارت در انجام آنالیز و آزمایشات میکروبیولوژیکی در نمونه‌های مواد غذایی.

سرفصل درس

- ساختمان غشاء سلول در پروکاریوت‌ها
- سیستم‌های غشایی داخلی و دیواره سلولی باکتری‌ها
- ساختمان پپتیدوگلیکان و دیواره سلولی در گرم مثبت‌ها و گرم منفی‌ها
- مقدمه‌ای بر پاتوژن‌های غذازاد
- فاکتورهای سیکمای جایگزین و بیماری‌زایی و باکتری‌های بیماری‌زای غذازاد گرم مثبت
- باکتری‌های بیماری‌زای غذازاد گرم منفی
- شیگلا و ویبریو- ویرولانس (شدت) میکروبی و بیماری‌زایی
- ورود پاتوژن به بدن- اتصال و چسبندگی
- کلونیزاسیون و عفونت غذایی
- جایگزینی در داخل بدن- تهاجم- توکسین‌ها و فاکتورهای ویروالانس
- فیبرین- لخته‌ها و ویروالانس- آگزوتوکسین‌ها
- توکسین‌های سیتولیتیک
- تتانوس و توکسین‌های بوتولینوم

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۵



فهرست منابع

- Adams, M. R. & Moss, M. O. (2000). *Food microbiology*. Royal society of chemistry.
- Frazier, W. C. & Westhoff, D. C. (1983). *Food microbiology*, 3rd Ed, McGraw-Hill Companies.
- Harrigan, W. F. (1998). *Laboratory methods in food microbiology* (Vol. 308). Academic Press.
- Jay, J. M. Loessner, M. J. & Golden, D. A. (2005). *Modern food microbiology*. Springer.
- Leclerc, H. & Mossel, D. A. A. (1989). *Microbiologie: le tube digestif, l'eau et les aliments*.
- Nevárez-Moorillón, G. V. Prado-Barragán, A. Martínez-Hernández, & José Luis Cristobal Noé Aguilar (2020). *Food Microbiology and Biotechnology: Safe and Sustainable Food Production*. United States: Apple Academic Press.
- Nollet, L. M. (2004). *Handbook of Food Analysis-3 Volume Set*. CRC Press.
- Salle, A. J. (2007). *Fundamental principles of bacteriology*, Read Books.
- Sansonetti, P. (Ed.). (2010). *Bacterial virulence: basic principles, models and global approaches*. John Wiley & Sons.
- Singh, O. V. (2017). *Food borne pathogens and antibiotic resistance*. John Wiley & Sons

منابع مطالعاتی

Journal of Medical Bacteriology.



عنوان درس به فارسی		قارچ‌شناسی مواد غذایی	
عنوان درس به انگلیسی		Food Mycology	
نوع درس		تخصصی اختیاری	
نوع واحد		نظری ■ عملی □	نظری-عملی □
تعداد واحد و تعداد ساعت		۲ واحد - ۳۲ ساعت	تعداد واحد و تعداد ساعت
دروس هم‌نیاز		-	دروس هم‌نیاز

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با روش‌های کشت و شناسایی قارچ‌های غذایی، از جمله روش‌های میکروسکوپی و مولکولی
- بررسی نحوه ارزیابی خواص تغذیه‌ای، شیمیایی و میکروبیولوژیکی قارچ‌های مواد غذایی

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- شناسایی و تفکیک انواع قارچ‌های موجود در مواد غذایی و تعیین خصوصیات آن‌ها
- توانایی استفاده از روش‌های تحقیقاتی مختلف برای آزمایش و ارزیابی قارچ‌های مواد غذایی
- شناخت نحوه نگهداری، حفظ بهداشت و کنترل رشد قارچ‌های مواد غذایی برای افزایش ایمنی و کیفیت مواد غذایی
- توانایی تحلیل و ارزیابی خواص تغذیه‌ای، شیمیایی و میکروبیولوژیکی قارچ‌های مواد غذایی

سرفصل درس

- طبقه‌بندی و نام‌گذاری قارچ‌های مواد غذایی
- نقش قارچ‌ها در سیستم‌های بیولوژیکی/محیط‌زیست/پزشکی/صنایع غذایی و تصفیه آلودگی‌های زیست‌محیطی و...
- ساختار رویشی و زایشی قارچ‌ها
- فیزیولوژی قارچ‌ها: رشد و متابولیسم و تنفس و تولیدمثل و تغذیه و..
- انواع روش‌های تولیدمثل غیرجنسی قارچ‌ها
- انواع روش‌های تولیدمثل جنسی قارچ‌ها
- اهمیت زیگومیست‌ها در میکروبیولوژی مواد غذایی
- اهمیت اسکومیست‌ها در میکروبیولوژی مواد غذایی
- اهمیت بازیدیومیست‌ها در میکروبیولوژی مواد غذایی
- اهمیت قارچ‌های ناقص (دویترومیست‌ها) در میکروبیولوژی مواد غذایی
- عوامل کنترل‌کننده رشد قارچ‌ها و مواد ضد قارچی
- بیماری‌های ناشی از قارچ‌ها مایکوزها
- متابولیت‌های سمی قارچ‌ها مایکوتوکسین‌ها
- قارچ‌ها به‌عنوان غذا/دارو و جنبه‌های اقتصادی قارچ‌ها
- بیوتکنولوژی قارچ‌ها
- تکنیک‌های شناسایی قارچ‌ها

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۵



فهرست منابع

- Alshannaq, A. & Yu, J. H. (2017). Occurrence, toxicity, and analysis of major mycotoxins in food. *International journal of environmental research and public health*, 14(6), 632.
- Rawat, S. (2015). Food Spoilage: Microorganisms and their prevention. *Asian Journal of Plant Science and Research*, 5(4), 47-5
- Snyder, A. B. & Worobo, R. W. (2018). Fungal spoilage in food processing. *Journal of food protection*, 81(6), 1035-1040.
- Taniwaki, M. H. (2018). Editorial overview: Food mycology, *Current Opinion in Food Science*.
- White, P. L. (2019). Recent advances and novel approaches in laboratory-based diagnostic mycology. *Medical mycology*, 57(Supplement_3), S259-S266.

منابع مطالعاتی

Journal of Mycology. John Wiley & Sons Ltd.



مسئله مخصوص			عنوان درس به فارسی
Special Issue			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری			نوع درس
تعداد واحد و تعداد ساعت	تعداد واحد و تعداد ساعت	نظری □ عملی ■ نظری-عملی □	نوع واحد
۲ واحد - ۶۴ ساعت	دروس هم نیاز	-	دروس پیش نیاز

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- انجام پیش آزمون‌ها و پیش تیمارها بر مبنای پیشنهاد تعریف شده اولیه بر اساس نتایج حاصل از این درس تیمارهای اصلی به همراه متغیرهای مورد آزمون در پیشنهاد نهایی تعیین خواهد شد.

توانایی و شایستگی که درس پرورش می‌دهد

- توانایی برای حل مسئله‌ای خاص به صورت ارائه سمینار و حضوری

سرفصل درس

- مرتبط با موضوع پیشنهاد دانشجوین

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	-	٪۸۰



سمینار		عنوان درس به فارسی
Seminar		عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری		نوع درس
تعداد واحد و تعداد ساعت	نظری - عملی <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	نوع واحد
۱ واحد- ۱۶ ساعت		
-	دروس هم نیاز	دروس پیش نیاز

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

اهداف درس

- انجام کارهای تحقیقاتی

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- آشنایی با موضوع پایان‌نامه کارشناسی ارشد

سرفصل درس

- مرتبط با موضوع انتخابی

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	-	-	100%



فرآوری محصولات جانبی و ضایعات مواد غذایی		عنوان درس به فارسی
Processing of Food By-Products and Wastes		عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری		
نوع واحد	نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت
نوع درس	تخصصی اختیاری	۲ واحد - ۳۲ ساعت
دروس پیش نیاز	-	دروس هم نیاز

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با تصفیه پساب و ضایعات غذایی و همچنین تولید فراورده‌های باارزش افزوده از پساب و ضایعات

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- شناخت انواع و منابع محصولات جانبی و ضایعات غذایی تولید شده در فرایندهای تولید مواد غذایی.
- بررسی روش‌ها و فن‌آوری‌های مختلف برای پردازش و استفاده از محصولات جانبی و ضایعات غذایی.
- ارزیابی ارزش غذایی و کاربردهای بالقوه محصولات فرعی فراوری شده و ضایعات غذایی در محصولات غذایی و سایر صنایع.

سرفصل درس

- تصفیه پساب و ضایعات:
 - تصفیه پساب و ضایعات صنایع لبنی
 - تصفیه پساب و ضایعات فراورده‌های غله‌ای
 - تصفیه پساب و ضایعات صنایع نوشیدنی
 - تصفیه پساب و ضایعات فراورده‌های شیلات و گوشت
 - تصفیه پساب و ضایعات میوه‌جات و سبزیجات
 - تصفیه پساب و ضایعات صنایع روغن
 - تصفیه پساب و ضایعات، صنایع قند و شکر
- بخش دوم: تولید فراورده‌های باارزش افزوده بالا از پساب و ضایعات:
 - زیست فرآوری در تولید فراورده‌های باارزش افزوده بالا
 - بازیافت و تولید ترکیبات رنگی
 - بازیافت و تولید پروتئین؛ بازیافت و تولید فیبرهای رژیمی
 - بازیافت و تولید طعم‌دهنده‌ها
 - بازیافت و تولید آنتی‌اکسیدان‌ها
 - بازیافت و تولید ترکیبات زیست فعال، تولید آنزیم، تولید محیط کشته‌ای میکروبی

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۵

تجهیزات و امکانات مورد نیاز

کامپیوتر، پروژکتور، فرماتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

- Bhat, R. (2021). Valorization of agri-food wastes and by-products: recent trends, innovations and sustainability challenges.
- Campos-Vega, R. Oomah, B. D. & Vergara-Castañeda, H. A. (Eds.). (2020). *Food wastes and by-products: nutraceutical and health potential*. John Wiley & Sons.
- Oreopoulou, V, & Russ. W. (2007). *Utilization of By-Products and Treatment of Waste in the Food Industry*, Springer Science Business Media, LLC.
- Wang, L. K., Hung, Y.T., Lo, H.H., & Yapijakis, C. (2006). *Waste Treatment in the Food Processing Industry*, New York CRC Press and Taylor & Francis is Group, LLC.



فرآیندهای غیر حرارتی مواد غذایی		عنوان درس به فارسی
Non-Thermal Processes of Foods		عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری		نوع درس
تعداد واحد و تعداد ساعت	نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	نوع واحد
۲ واحد - ۳۲ ساعت		
-	دروس هم نیاز	دروس پیش نیاز

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- مطالعه و بررسی روش‌های پیشرفته فرآوری مواد غذایی
- بررسی تأثیر فرآوری غیر حرارتی بر کیفیت مواد غذایی، ترکیبات زیست فعال، محتوای غذایی و ماندگاری.
- بررسی مزایا و چالش‌های بالقوه ترکیب فرایندهای غیر حرارتی در عملیات تولید و فرآوری مواد غذایی.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- درک اصول و مکانیسم‌های تکنیک‌های فرآوری غیر حرارتی مواد غذایی مانند فرآوری فشار بالا، میدان‌های الکتریکی پالسی و...
- ارزیابی اثربخشی، ایمنی و مناسب بودن روش‌های مختلف فرآوری غیر حرارتی برای محصولات و کاربردهای غذایی خاص.
- توانایی طراحی، انجام و تجزیه و تحلیل آزمایش‌ها برای ارزیابی اثربخشی و ایمنی روش‌های فرآوری غیر حرارتی مواد غذایی.

سرفصل درس

- روش‌های حرارت دهی غیر مستقیم
- حرارت دهی تشعشعی
- ماکروویو، مادون قرمز امواج رادیویی
- امواج مافوق صوت
- حرارت دهی اهمی
- میدان‌های الکتریکی
- میدان‌های مغناطیسی
- استفاده از حرارت در فشارهای بالا
- استفاده از حرارت در فشارهای پایین
- پرتو دهی، روش‌های مختلف انجماد
- استفاده از روش Hurdle و کاهش میزان فرآوری (تولید محصولات minimally processed) با استفاده از روش‌های کاهش میزان آب فعال و ...

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

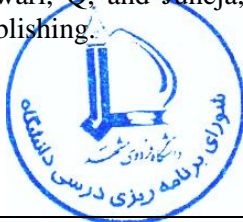
ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۵

تجهیزات و امکانات مورد نیاز

کامپیوتر، پروژکتور، فرمانتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

- Chakraborty, S. & Dhar, R. (2022). *Fundamentals of Non-Thermal Processes for Food Preservation*. CRC Press.
- Kamar Sahu, J. (2014). *Introduction to Advanced Food Processing Technologies*, CRC Press.
- Tewari, Q, and Juneja, V.K, (2007). *Advanced in Thermal and Non-Thermal Food Preservation*, Blackwell Publishing.



سم‌شناسی مواد غذایی		عنوان درس به فارسی
Food Toxicology		عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری		نوع درس
نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت	نوع واحد
۲ واحد - ۳۲ ساعت	دروس هم نیاز	دروس پیش نیاز
-	-	-

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با مواد سمی در مواد غذایی و اثرات آن‌ها بر انسان.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- درک اصول سم‌شناسی مواد غذایی و اهمیت آن در ایمنی مواد غذایی و بهداشت عمومی.
- شناسایی و ارزیابی سموم و آلاینده‌های مختلف در مواد غذایی، از جمله منابع، روش‌های تشخیص و اثرات بالقوه سلامتی.
- توسعه مهارت در ارزیابی ریسک و مدیریت مربوط به مسائل ایمنی مواد غذایی.

سرفصل درس

- زنبیوتیک‌ها، جذب، پراکندگی و حذف آن‌ها در بدن
- بیوترانسفورماسیون زنبیوتیک‌ها و عوامل مؤثر در این تبدیل
- توکسیکودینامیک: مکانیسم اثر ماده سمی، اهداف (Targetes) سموم در بدن
- مفهوم دوره کمون (Latency period) سموم و واکنش میان مواد سمی
- مواد شیمیایی سرطان‌زا: مواد سرطان‌زا ژنوتوکسیک و اپی ژنتیک، مواد ضد سرطان
- اثرات مواد سمی و ناهنجاری‌های جنین (Teratogenesis)
- نوروتوکسیسیته: اثر توکسین روی انتقالات عصبی و انتقالات یونی در غشاء سلول عصبی
- ایمونوتوکسیسیته: Hypersensitivity Immunosuppression، رابطه بین دوز مؤثر و دوز پاسخ
- آزمایش سمیت یک ماده و مقایسه مواد سمی با یکدیگر
- مفهوم حاشیه سلامتی و فاکتورهای ایمنی و عدم اعتماد
- اصول کلی مدیریت بروز خطر Risk Assessment Management
- سموم طبیعی موجود در مواد غذایی از منابع گیاهی، حیوانی و میکروبی
- باقیمانده سموم در غذا: مواد دارویی، مواد مهاجر، آلوده‌کننده‌های محیط‌زیست
- آلودگی‌های ژئوکیمیکال، بایوتوکسین‌ها، فیکوتوکسین‌ها
- مواد افزودنی: قوانین و مقررات استفاده از آن‌ها
- غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی (GMF) و نقطه‌نظرهای مختلف از جنبه توکسیکولوژی، چگونگی جستجو و تشخیص سموم در مواد غذایی، اندازه‌گیری فلزات سنگین در مواد غذایی، مکانیسم تعیین میزان LD50 مواد سمی غذا در انسان و حیوان.

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۵

تجهیزات و امکانات موردنیاز

کامپیوتر، پروژکتور، فرمانتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

- Hodgsson, E. (2010). *A Textbook of Modern Toxicology*, John Wiley & Sons.
 Molina, D. K. & Hargrove, V. (2018). *Handbook of forensic toxicology for medical examiners*. CRC press.
 Msagati, T. A. (2017). *Food Forensics and Toxicology*. John Wiley & Sons.

منابع مطالعاتی



فرآورده‌های غذایی تخمیری			عنوان درس به فارسی
Fermented Food Products			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری			نوع درس
تعداد واحد و تعداد ساعت	نظری ■ عملی □	نظری-عملی □	نوع واحد
۲ واحد - ۳۲ ساعت			
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش نیاز

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

• بررسی و شناسایی بعضی از محصولات ناشی از فعالیت میکروارگانیسم‌های مختلف و کاربرد آن‌ها و قوانین مصرف این نوع محصولات

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- درک علم و فناوری فرایندهای تخمیر در تولید محصولات مختلف غذایی
- کسب دانش در مورد انواع میکروارگانیسم‌های تخمیری و نقش آن‌ها در تخمیر مواد غذایی
- توسعه مهارت در تولید، نگهداری و کنترل کیفیت غذاهای تخمیر شده
- بررسی مزایای سلامتی مصرف غذاهای تخمیر شده و کاربردهای بالقوه آن‌ها در صنایع غذایی

سرفصل درس

- تولید بیومس (Biomass) از کربوهیدرات‌ها، ملاس‌ها، آب‌پنیر و نشاسته
- تولید Biomass از متان و متانل
- تولید Biomass از میکروآلگ‌های فتوتروف
- تولید قارچ‌های خوراکی از ضایعات کشاورزی
- تولید ماهی‌های میکروبی جهت استفاده در صنایع لبنی و گوشت
- تولید اسیدهای خوراکی از فعالیت میکروب‌ها (اسیداستیک، اسیدلاکتیک، اسیدسیتریک و اسید گلوکونیک)
- تولید اسیدهای آمینه توسط میکروب‌ها و فعالیت آنزیم‌های مختلف
- تولید پلی ساکاریدها از فعالیت میکروب‌ها
- تولید امولسیفایر و د-امولسیفایر Emulsifiers and De-emulsifiers از فعالیت میکروب‌ها

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۵

تجهیزات و امکانات مورد نیاز

کامپیوتر، پروژکتور، فرمانتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

- Bamforth, C. W. & Cook, D. J. (2019). *Food, fermentation, and micro-organisms*. John Wiley & Sons.
 Farnworth, E, R, (2008). *Hand Book of fermented Functional Foods*, CRC Press.
 Vogel, H. C. & Todaro C.L. (2014). *Fermentation and Biochemical Engineering Hand Book*, William Andrew.

منابع مطالعاتی

International Journal of Fermented Foods.



عنوان درس به فارسی		آنزیم شناسی	
عنوان درس به انگلیسی		Enzymology	
نوع درس		تخصصی اختیاری	
نوع واحد	نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد - ۳۲ ساعت
دروس پیش نیاز	-	دروس هم نیاز	-

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- شناسایی ساختار و طبقه بندی آنزیم ها و مکانیسم عمل آنها

توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد

- ارائه ساختار، عملکرد و تنظیم آنزیم ها در سیستم های بیولوژیکی.
- توانایی طراحی و انجام آزمایش های مهندسی آنزیم

سرفصل درس

- تعریف، تاریخچه و اهمیت آنزیم ها در بیوتکنولوژی
- مکانیزم عمل آنزیم ها
- فعالیت ویژه آنزیم ها و سینتیک آنزیم، مکانیزم عمل آنزیم ها
- طبقه بندی آنزیم ها
- طبقه بندی در ویژگی های آنزیم های اکسیداسیون احیاء Oxidoreductases
- طبقه بندی و ویژگی های ترانسفراز Transferases
- طبقه بندی و ویژگی های آنزیم های هیدرولاز Hydrolases
- طبقه بندی و ویژگی های آنزیم ها لیاز Lyases
- طبقه بندی و ویژگی های آنزیم های ایزومراز Isomerases
- طبقه بندی و ویژگی های آنزیم های لیگاز Ligases
- چگونگی جداسازی آنزیم ها از منابع مختلف
- روش های تخلیص (خالص سازی) آنزیم ها
- روش های ایموبیلاز کردن آنزیم ها
- اهمیت آنزیم ها در فرآیند و نگهداری غذا
- مکانیزم ترد نمودن
- چگونگی تشدید مزه و طعم
- مکانیزم عمل آنزیمی روی چربی ها و نحوه اکسیداسیون، آنتی اکسیدان ها
- نقش فنولاز در غذا و فرآیند مواد غذایی
- اهمیت آنزیم های پروتئولیتیک و پکتینولیتیک در غذا
- کاربرد آنزیم ایموبیلاز در صنایع غذایی، پیشرفت های جدید در تکنولوژی آنزیم در غذا

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم های آموزشی و تصاویر و گراف ها و جدول ها



روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	%۲۵	%۵۰	%۱۵

تجهیزات و امکانات مورد نیاز

کامپیوتر، پروژکتور، فرمانتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

Bisswanger, H. (2019). *Practical enzymology*. John Wiley & Sons.

Punekar, N. S. (2018). *Enzymes: catalysis, kinetics and mechanisms*. Springer.

Whitaker, J. R, Voragen, A.G.J. & Wong, D.W.S. (2003). *Handbook of Food Enzymology*, Marcel Dekker, Inc. New York. Basel.

Whitaker, J. R. (2005). *Principles of Enzymology for the Food Sciences*, CRC Press.

منابع مطالعاتی

Food Chemistry. Journal. Elsevier Ltd.



فرآورده‌های غیر غذایی تخمیری			عنوان درس به فارسی
Non Food Fermented Products			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری			نوع درس
تعداد واحد و تعداد ساعت	نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	۲ واحد - ۳۲ ساعت	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش‌نیاز

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با انواع محصولات غیر غذایی حاصل از میکروبیولوژی صنعتی
- آشنایی با مفاهیم زیست‌محیطی و پایداری تولید محصولات غیر غذایی از طریق تخمیر.
- بررسی چالش‌های بالقوه و ملاحظات اخلاقی مرتبط با تولید محصولات غیر خوراکی تخمیر شده.

توانایی و شایستگی که درس در دانشجو پرورش می‌دهد:

- طراحی و بهینه‌سازی فرایندهای تخمیر.
- درک عواملی که بر فرایند تخمیر در محصولات غیر غذایی تأثیر می‌گذارند، مانند سویه‌های میکروبی، شرایط تخمیر و اقدامات کنترل کیفیت.
- درک ایمنی مواد غذایی و کنترل کیفیت در تولید محصولات غیر غذایی تخمیری.

سرفصل درس

- آنزیم‌های میکروبی
- آنزیم‌های قارچی
- آنتی‌بیوتیک‌ها
- واکنش‌ها
- حشره‌کش‌های میکروبی
- مواد دارویی
- انواع هورمون‌ها
- استروئول‌ها و ...، مواد دارویی دامپزشکی و ...

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۵

تجهیزات و امکانات موردنیاز

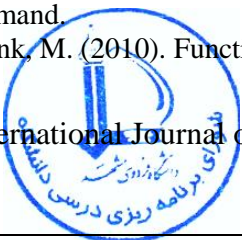
کامپیوتر، پروژکتور، فرمانتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

- Hanson, J. R. (2003). *Natural products: the secondary metabolites* (Vol. 17). Royal Society of Chemistry.
- Vijayakumar, R. & Raja, S. S. (Eds.). (2018). *Secondary metabolites: Sources and applications*. BoD-Books on Demand.
- Wink, M. (2010). *Functions and biotechnology of plant secondary metabolites*. (No Title).

منابع مطالعاتی

International Journal of Fermented Foods.



عنوان درس به فارسی			روش‌های پیشرفته آماری در صنایع غذایی
عنوان درس به انگلیسی			Advanced Statistical Methods in Food Industry
نوع درس			تخصصی اختیاری
نوع واحد	نظری □ عملی □	نظری-عملی ■	تعداد واحد و تعداد ساعت
دروس پیش نیاز	-	-	۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی - ۶۴ ساعت
دروس هم نیاز	-	-	دروس هم نیاز

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با رگرسیون خطی و روش‌های بهینه‌سازی فرایندها و فرمولاسیون‌های غذایی
- کاربرد روش‌های آماری مطابق با چالش‌های نوظهور در صنایع غذایی

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- آشنایی با طراحی آزمایش، تجزیه و تحلیل داده‌ها و تفسیر
- مهارت تجزیه و تحلیل چند متغیره، طراحی آزمایشات و تحلیل رگرسیون و کار با نرم‌افزارهای آماری مانند matlab، spss و...

سرفصل درس

نظری

- طرح آزمایشات (طرح فاکتوریل خردشده، طرح تاگوچی، پلاکت برمن، باکس بنکن، طرح مرکب مرکزی، و طرح‌های دامنه یابی) با شیب بالارونده و پایین‌رونده
- رگرسیون خطی یک متغیری و چند متغیری
- همبستگی جزئی
- رگرسیون غیرخطی (لگاریتمی، توانی، چند جمله‌ای، ...)
- آزمون استقلال
- تحلیل داده‌های کیفی و حسی مواد غذایی
- مدل‌سازی و بهینه‌سازی طراحی فرآورده‌های غذایی (فرمولاسیون) و فراوری غذا با روش سطح پاسخ

عملی

- کار با نرم‌افزارهای آماری مختلف از قبیل Design Expert، statistica
- حل مسائل آماری مرتبط با طراحی فرایندهای غذایی و طراحی فرآورده‌های غذایی (فرمولاسیون).

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۵

تجهیزات و امکانات مورد نیاز

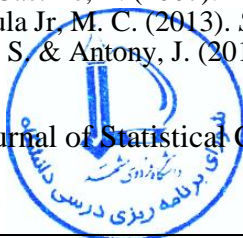
کامپیوتر، پروژکتور، فرماتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

- Basavarajaiah, D. M. & Murthy, B. N. (2020). *Design of experiments and advanced statistical techniques in clinical research* (Vol. 187, pp. 651-63). Springer.
- Bower, J. A. (2013). *Statistical methods for food science: Introductory procedures for the food practitioner*. John Wiley & Sons.
- Del Castillo, E. (2007). *Process optimization: a statistical approach* (Vol. 105). Springer Science & Business Media.
- Gacula Jr, M. C. (2013). *Statistical methods in food and consumer research*. Elsevier.
- Lim, S. & Antony, J. (2019). *Statistical Process Control for The Food Industry*. Wiley.

منابع مطالعاتی

Journal of Statistical Computation and Simulation.



عنوان درس به فارسی		روش تحقیق	
عنوان درس به انگلیسی		Research Method	
نوع درس		تخصصی اختیاری	
نوع واحد	نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد - ۳۲ ساعت
دروس پیش نیاز	-	دروس هم نیاز	-

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با ابزار و لوازم تحقیقات و آماده کردن آن‌ها جهت انجام تحقیقات پایان‌نامه کارشناسی ارشد

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- توسعه تحقیقات پیشرفته و مهارت‌های تحلیلی
- یادگیری ارزیابی انتقادی پژوهش
- توسعه پروپوزال‌های تحقیقاتی

سرفصل درس

- فلسفه علم
- منابع علمی بررسی منابع
- روش علمی (تعیین ویژگی‌ها و فرایند)
- تئوری‌های علمی
- مراحل برای انجام طرح تحقیق علمی
- مشخصه‌های پژوهش و انواع تحقیق
- فرایند تحقیق و مراحل در فرایند تحقیق
- منابع و پایگاه‌های اطلاعاتی
- فرموله کردن اهداف، شناسایی متغیرها و ساخت فرضیه
- سامانه همانند جو، اخلاق پژوهش، نکاتی در مورد نگارش و انتشار مقاله
- نحوه نگارش مقاله فارسی

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۵

تجهیزات و امکانات مورد نیاز

کامپیوتر، پروژکتور، فرماتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

فاضلی، ف (۱۳۹۱). روش تحقیق در علوم تجربی. تهران: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

Kothari, C. R. (2004). *Research methodology: Methods and techniques*. New Age International.

Kumar, R. (2018). *Research methodology: A step-by-step guide for beginners*, SAGE Publications Ltd.

منابع مطالعاتی

International Journal of Social Research Methodology.



عنوان درس به فارسی		ژنتیک میکروارگانیسم‌ها	
عنوان درس به انگلیسی		Genetics of Microorganisms	
نوع درس		تخصصی اختیاری	
نوع واحد		نظری ■ عملی □	نظری-عملی □
دروس پیش‌نیاز		-	-
تعداد واحد و تعداد ساعت		تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد - ۳۲ ساعت
دروس هم‌نیاز		-	-

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- معرفی تنوع، ساختمان و ارتباط میکروارگانیسم‌ها و ارتباط بین علم میکروبیولوژی و سایر رشته‌ها از جمله ژنتیک
- آشنایی با ساختمان اسیدهای نوکلئیک و فرایندهای بیولوژیکی مربوط به این مولکول‌ها
- بحث در مورد روندها و پیشرفت‌های موجود در ژنتیک میکروارگانیسم‌ها در زمینه علوم و مهندسی صنایع غذایی.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- درک نقش میکروارگانیسم‌ها در تولید و فراوری مواد غذایی.
- کشف تنوع ژنتیکی میکروارگانیسم‌ها و پیامدهای آن برای بیوتکنولوژی مواد غذایی.
- مطالعه دست کاری ژنتیکی میکروارگانیسم‌ها برای بهبود تولید و کیفیت غذا.
- بررسی خطرات و مزایای بالقوه استفاده از میکروارگانیسم‌های اصلاح شده ژنتیکی در فراوری مواد غذایی.

سرفصل درس

- مبانی طبقه‌بندی میکروبی
- ساختمان، تغذیه، رشد و ژنتیک میکروبی
- ایمنی و مکانیزم‌های بیماری‌زایی در مواد غذایی
- ساختمان یوکاریوتیک و پروکاریوتیک ژن‌ها و فرایند ترجمه و امکان تعریف ژنومیک، اندازه و پیچیدگی آن‌ها
- کروموزوم‌های خطی و حلقوی
- جهش پلاسمیدها
- ژنوتیپ و فنوتیپ، مثال‌هایی از ساختمان ژنتیکی و عملکرد آن‌ها در باکتری‌ها
- موتاژن، ژنتیک باکتریوفاژ
- لیزوژنی، کنترل لیزوژنی
- انتقال ژن در باکتری‌ها

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۵

تجهیزات و امکانات موردنیاز

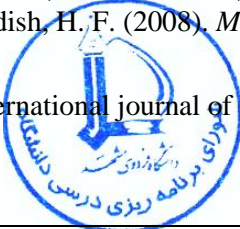
کامپیوتر، پروژکتور، فرمانتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

- Dale, J. W. & Park, S. F. (2013). *Molecular genetics of bacteria*. John Wiley & Sons.
 Henkin, T. M. & Peters, J. E. (2020). *Snyder and Champness molecular genetics of bacteria*. John Wiley & Sons.
 Lodish, H. F. (2008). *Molecular cell biology*. Macmillan.

منابع مطالعاتی

International journal of Food Microbiology. Journal. Elsevier Ltd.



کاربرد سیستم‌های هوشمند در علوم و مهندسی مواد غذایی			عنوان درس به فارسی
Implementation of Artificial Intelligence in Food Science and Technology			عنوان درس به انگلیسی
تعداد واحد و تعداد ساعت			نوع درس
۲ واحد - ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی - ۴۸ ساعت	تعداد واحد و تعداد ساعت	نظری □ عملی □ نظری-عملی ■	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	کاربرد کامپیوتر در صنایع غذایی- ریاضی ۲	دروس پیش‌نیاز

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با مبانی برخی سیستم‌های هوشمند و پتانسیل کاربرد آن‌ها در صنایع غذایی
- بررسی استفاده از سیستم‌های هوشمند در حل مسائل پیچیده مانند بهینه‌سازی، تشخیص الگو، پیش‌بینی و تصمیم‌گیری.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- آشنایی با انواع سیستم‌های هوشمند مانند شبکه‌های عصبی، منطق فازی، الگوریتم‌های ژنتیک و کاربرد آن‌ها در زمینه علوم و مهندسی صنایع غذایی.
- توسعه تفکر انتقادی و مهارت‌های حل مسئله از طریق پروژه‌های عملی و مطالعات موردی مربوط به کاربرد سیستم‌های هوشمند در علوم و مهندسی صنایع غذایی.
- توانایی استفاده از سیستم هوشمند جهت مدل‌سازی، شبیه‌سازی و کنترل در صنایع غذایی

سرفصل درس

نظری

- آشنایی با زبان برنامه‌نویسی Matlab
- آشنایی با مدل‌سازی و بهینه‌سازی در صنایع غذایی
- آشنایی با سیستم‌های هوشمند و کاربرد آن‌ها در صنایع غذایی
- شبکه‌های عصبی مصنوعی
- منطق فازی
- الگوریتم ژنتیک
- سیستم‌های چندعاملی
- آشنایی با یادگیری ماشین در فرمولاسیون مواد غذایی
- ارزیابی حسی مواد غذایی
- فرآیند تولید مواد غذایی

عملی

- حل مسائل نمونه در قالب پروژه‌های مختلف به منظور آشنایی دانشجویان با کاربرد سیستم‌های هوشمند مورد بحث در این درس با استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی

روش یاددهی - یادگیری

روش توضیحی همراه با استفاده از فیلم‌های آموزشی و تصاویر و گراف‌ها و جدول‌ها
پروژه‌های کوچک برای آشنایی با مدل‌سازی، شبیه‌سازی و بهینه‌سازی یک فرآیند یا فرمولاسیون یک ماده غذایی

روش ارزیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
۱۵٪	۵۰٪	۲۵٪	۱۰٪



تجهیزات و امکانات مورد نیاز

کامپیوتر، پروژکتور، فرمانتور و تجهیزات آزمایشگاهی، اینترنت

فهرست منابع

منابع اصلی

- Erdogdu, F. (Ed.). (2008). *Optimization in food engineering*. CRC Press.
- Fuentes, S. (2022). Implementation of Artificial Intelligence in Food Science, Food Quality, and Consumer Preference Assessment. *Foods*, 11(9), 1192
- Hassanien, A. E. & Soliman, M. (Eds.). (2023). *Artificial Intelligence: A Real Opportunity in the Food Industry*. Springer.
- Sablani, S. S. Datta, A. K. Rahman, M. S. & Mujumdar, A. S. (Eds.). (2006). *Handbook of food and bioprocess modeling techniques*. CRC Press.

منابع فرعی

- Demuth, H. B. Beale, M. H. De Jess, O. & Hagan, M. T. (2014). *Neural network design*.
- Sanchez, E. Shibata, T. & Zadeh, L. A. (Eds.). (1997). *Genetic algorithms and fuzzy logic systems: Soft computing perspectives* (Vol. 7). World Scientific.
- Zimmermann, H. J. (2011). *Fuzzy set theory—and its applications*. Springer Science & Business Media.

