



برنامه درسی

رشته: علوم و مهندسی صنایع غذایی

گرایش: زیست فناوری مواد غذایی

دوره: دکتری

دانشکده: کشاورزی



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

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

مصوبه شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه فردوسی مشهد

رشته: علوم و مهندسی مواد غذایی

گرایش: مهندسی مواد غذایی

دوره: دکتری

برنامه درسی دوره دکتری 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 لازم‌الاجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه درسی مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه‌ریزی درسی و آموزشی دانشگاه برسد.

ایمان قلندریان

مدیر برنامه‌ریزی و توسعه آموزش دانشگاه

فهیمه شریعتی

رئیس گروه برنامه‌ریزی آموزشی و درسی

دانشگاه

مسعود امین خندقی

معاون آموزشی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۱۴۰۳/۰۷/۱۰ شورای برنامه‌ریزی درسی و آموزشی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی رشته علوم و مهندسی مواد غذایی گرایش مهندسی مواد غذایی در مقطع دکتری صحیح است. به واحد ذی‌ربط ابلاغ شود.

دکتر مسعود میرزانی شهبابی

رئیس دانشگاه



معاونت آموزشی

شورای برنامه ریزی درسی

برنامه درسی

دوره: دکتری

رشته: علوم و مهندسی صنایع غذایی

گرایش: زیست فناوری مواد غذایی



اعضای کمیته تدوین و بازنگری برنامه:

دکتر مسعود یاورمنش
عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد

دکتر محمدرضا عدالتیان دوم
عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد

جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱	رساله دکتری ۲۴ واحد	رساله دکتری ۱۸ واحد
۲	-	فناوری تولید غذاهای عملگر (فراسودمند) و غذا داروها با منشأ میکروبی ۲ واحد تخصصی
۳	سمینار ۱ واحد اختیاری	سمینار ۱ واحد تخصصی
۴	مسئله مخصوص ۲ واحد اختیاری	موضوعات خاص ۱ واحد تخصصی
۵	ویروس شناسی ۲ واحد اختیاری	-
۶	قارچ شناسی ۲ واحد اختیاری	-
۷	آنزیمولوژی مواد غذایی ۲ واحد تخصصی	آنزیمولوژی ۲ واحد تخصصی
۸	-	مدل سازی رشد و فساد میکروبی ۲ واحد اختیاری
۹	-	ایمنی غذایی (سلامت و کیفیت مواد غذایی) ۲ واحد اختیاری
۱۰	-	فرآوری ضایعات با استفاده از میکرو ارگانیزم ها ۲ واحد اختیاری
۱۱	-	اثر تنش ها بر میکروب ها ۲ واحد اختیاری
۱۲	-	روش های استخراج و خالص سازی محصولات بیوتکنولوژی ۲ واحد اختیاری
۱۳	-	شیمی ترکیبات زیست فعال ۲ واحد اختیاری



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



رشته مهندسی کشاورزی- علوم و مهندسی صنایع غذایی Agricultural Engineering-Food Science and Technology در مقطع دکتری گرایش زیست فناوری مواد غذایی با استفاده از علوم و فنون کاربردی به نقش میکروارگانیسم های مفید در تولید و افزایش زمان نگهداری مواد غذایی، تولید محصولات زیستی بر پایه میکروارگانیسم ها، تولید مواد غذایی فراسودمند و روش های شناسایی سریع و دقیق میکروارگانیسم ها در مواد غذایی می پردازد.

مشخصات کلی، تعریف و اهداف

هدف از ایجاد این رشته در مقطع دکتری تربیت نیروهای متخصص برای توسعه واحدهای صنایع غذایی کشور، مؤسسات تحقیقاتی و همچنین تربیت عضو هیئت علمی می باشد. دانشجویان این گرایش، می آموزند که چگونه از تکنیک های زیست فناوری در تولید مواد غذایی ویژه، تولید محصولات زیستی و مواد غذایی فراسودند و همچنین روش های شناسایی میکروارگانیسم ها استفاده کنند. این گرایش، یکی از شاخه های نوین علوم و صنایع غذایی به شمار می رود.

ضرورت و اهمیت

پرورش شایستگی و مهارت به منظور بهره مندی در سطوح مختلف علمی مشتمل بر موارد ذیل:

به عنوان مدیر واحدهای صنعتی و بیوتکنولوژی

به عنوان هیئت علمی در دانشگاه ها

به عنوان هیئت علمی در مراکز تحقیقاتی

به عنوان متخصص در طراحی واحدهای صنعتی و بیوتکنولوژی

به عنوان هیئت علمی در مؤسسات دولتی، ادارات استاندارد و تحقیقات صنعتی، ادارات نظارت بر مواد غذایی و آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی.

تعداد و نوع واحدهای درسی

جدول (۱)- توزیع واحدها

نوع درس	تعداد واحد
تخصصی الزامی	۱۲
تخصصی اختیاری	۶
رساله	۱۸
جمع	۳۶

مهارت، توانمندی و شایستگی دانش آموختگان

مهارت ها، شایستگی ها و توانمندی های ویژه	دروس مرتبط
به عنوان مدیر واحدهای صنعتی و بیوتکنولوژی	تمام دروس مخصوصاً رساله دکتری
به عنوان هیئت علمی در دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی	تمام دروس مخصوصاً رساله دکتری
به عنوان متخصص در طراحی واحدهای صنعتی و بیوتکنولوژی	تمام دروس مخصوصاً رساله دکتری
به عنوان هیئت علمی در مؤسسات دولتی استاندارد و نظارت بر مواد غذایی	تمام دروس مخصوصاً رساله دکتری

شرایط و ضوابط ورود به دوره

مطابق آیین نامه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشجویانی که رشته مقطع قبلی آنان با این رشته غیر مرتبط می باشد بایستی تا ۶ واحد به عنوان 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 می باشد و بایستی شامل دروسی باشد که دانش پایه و اصلی این رشته را در بر گیرد.



فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس



جدول ۱- دروس جبرانی

پیش نیاز/ هم نیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	میکروبیولوژی مواد غذایی پیشرفته	۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	میکروبیولوژی صنعتی	۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیولوژی مولکولی	۳
-	۹۶	۰	۹۶	۶	۰	۶	جمع کل	

جدول ۲- دروس تخصصی الزامی

پیش نیاز/ هم نیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	آنزیمولوژی	۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ژنتیک مولکولی	۲
-	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	روش ها و ابزارهای بیولوژیکی	۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوانفورماتیک و مدلینگ در میکروبیولوژی مواد غذایی	۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فناوری تولید غذاهای عملگر (فراسودمند) و غذا داروها با منشأ میکروبی	۵
-	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	سمینار	۶
-	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	موضوعات خاص	۷
	۲۴۰	۹۶	۱۴۴	۱۱	۳	۹	جمع کل	



جدول ۳- دروس تخصصی اختیاری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش نیاز/ هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	متابولیت‌های میکروبی و روش‌های شناسایی آن‌ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۲	اکولوژی میکروبی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۳	مدل‌سازی رشد و فساد میکروبی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۴	ایمنی غذایی (سلامت و کیفیت مواد غذایی)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۵	فرآوری ضایعات با استفاده از میکرو ارگانیزم‌ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۶	اثر تنش‌ها بر میکروپ‌ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۷	روش‌های استخراج و خالص‌سازی محصولات بیوتکنولوژی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۸	شیمی ترکیبات زیست فعال	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
جمع کل		۱۶	۰	۱۶	۲۵۶	۰	۲۵۶	

جدول ۴- تقسیم‌بندی دروس بر مبنای نیم سال تحصیلی

نیم سال تحصیلی	دروس
اول	آنزیمولوژی روش‌ها و ابزارهای بیولوژیکی سمینار دروس اختیاری دروس اختیاری
دوم	ژنتیک مولکولی بیوانفورماتیک و مدلینگ در میکروبیولوژی مواد غذایی فناوری تولید غذاهای عملگر (فراسودمند) و غذا داروها با منشأ میکروبی موضوعات خاص دروس اختیاری



فصل سوم

ویژگی‌های دروس

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

اهداف درس

- بررسی اهمیت آنزیم‌ها در مواد غذایی

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- شناخت نحوه استخراج و به کارگیری آنزیم‌ها

سرفصل درس

- مکانیزم عمل آنزیم‌ها
- جداسازی و تخلیص آنزیم‌ها
- روش‌های ایموبلائز کردن آنزیم‌ها
- اهمیت آنزیم‌ها در فرآیند و نگهداری غذا
- مکانیزم ترد نمودن
- چگونگی تشدید مزه و طعم
- مکانیسم عمل آنزیم روی چربی‌ها و نحوه اکسیداسیون، آنتی‌اکسیدان‌ها
- نقش فنولاز در غذا
- اهمیت آنزیم‌های پکتینولیتیک و پروتئولیتیک
- کاربرد آنزیم ایموبلائز در صنایع غذایی
- پیشرفت‌های جدید در تکنولوژی آنزیم

روش یاددهی - یادگیری

- سخنرانی (توضیحی)، پرسش و پاسخ، حل مساله

روش ارزیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
٪۲۰	٪۴۰	٪۳۰	٪۱۰

فهرست منابع

Awasthi, S. (2022). *Introduction to Enzymology*. Arcler Education Incorporated.
Murphy, A. (2022). *Practical Enzymology*. Murphy & Moore Publishing.

منابع مطالعاتی

Food Chemistry. Journal. Elsevier Ltd.



عنوان درس به فارسی		ژنتیک مولکولی	
عنوان درس به انگلیسی		Genetic Molecular	
نوع درس		تخصصی الزامی	
نوع واحد	نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد - ۳۲ ساعت
دروس پیش‌نیاز	-	دروس هم‌نیاز	-

اهداف درس

- آشنایی با فرایندهای ژنتیکی
- نوآرایی ژنتیکی در باکتری و باکتریوفاژ

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- آشنایی با وکتورهای پلاسمیدی
- آشنایی با انتقال ژنوم باکتریایی

سرفصل درس

- ساختمان DNA (ژنوم باکتریایی)
- رونویسی ژنوم باکتریایی و تقسیم سلولی
- باکتریوفاژ
- پلاسمید
- عناصر قابل انتقال در باکتری‌ها (انتقال ژن)
- انعطاف ژنومی
- ادغام و کنترل سیگنال‌ها در باکتری‌ها
- مکانیسم‌های تاخوردگی پروتئین‌ها و چاپرون در باکتری‌ها
- حمل و نقل ماکرومولکولی از طریق دیواره هسته

روش یاددهی - یادگیری

سخنرانی (توضیحی)، پرسش و پاسخ، حل مساله

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۴۰	٪۲۰

فهرست منابع

Lodish, H. ; Berk, A.; Chris A.; Kaiser, M. K., Scott, M.P.; Bretscher, A.; Ploegh, H. & Matsudaira, P. (2021). Molecular Cell Biology. W. H. Freeman.
Lori A.S. S. (2020). *Bacterial Genetics & Genomics*, Garland Science.

منابع مطالعاتی

International journal of Food Microbiology. Journal. Elsevier Ltd.



روش ها و ابزارهای بیولوژیکی			عنوان درس به فارسی
Biological Methods and Tools			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی الزامی			نوع درس
۲ واحد - ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی - ۴۸ ساعت	تعداد واحد و تعداد ساعت	نظری <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش نیاز

اهداف درس

- آشنایی با روش ها و ابزارهای بیولوژیکی شناسایی و مطالعه میکروارگانیسم ها

توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد

- توانایی پیشبرد پروژه های پژوهشی
- توانایی آنالیز و شناسایی آزمون های انجام شده
- آشنایی با دستگاه های مرتبط با روش های بیولوژیکی

سرفصل درس

- اهمیت کاربردی ابزارهای بیولوژیکی در صنایع غذایی و نانو تکنولوژی
- تاریخچه علم میکروسکوپ ها و اصول فیزیکی اپتیک
- انواع میکروسکوپ (نوری، ساده، زمینه تاریک، فاز کنتراست)
- بررسی میکروسکوپ الکترونی (میدان یونی، روبشی)
- میکروسکوپ الکترونی - اصول فیزیکی، آماده سازی نمونه ها، تصویر سازی
- تکنیک های مکمل تصویر سازی در مشاهدات میکروسکوپی
- مشخصات میکروسکوپ های SIM, SPM, AFM, MFM
- روش های جدید در شناسایی میکروارگانیسم های مواد غذایی - روش های کلاسیک و قدیمی
- اصول ارائه روش های جدید مبتنی بر روش های ایمنولوژیکی، مولکولی، بیوشیمیایی

روش یاددهی - یادگیری

سخنرانی (توضیحی)، پرسش و پاسخ، عملی، حل مساله

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۴۰	٪۲۰

فهرست منابع

Mandal, Santi M. & Paul, D. (2022). *Automation and Basic Techniques in Medical Microbiology*. Springer-Verlag New York Inc.

Murugalatha, N. Lali Growther, J. Vimalin Hena, N. Hema Shenpagam, R. Anitha, D. Kanchana Devi, & Rajalakshmi, G. (2022). *Microbiological Techniques*. MJP Publisher.

Pandey, P (2023). *Text Book on Bioinstrumentation*. Walnut Publication.

منابع مطالعاتی

International journal of Food Microbiology. Journal. Elsevier Ltd.



بیوانفورماتیک و مدلینگ در میکروبیولوژی مواد غذایی			عنوان درس به فارسی
Bioinformatics and Modeling in Food Microbiology			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی الزامی			نوع درس
تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد - ۳۲ ساعت	نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	نوع واحد
دروس هم نیاز	-	-	دروس پیش نیاز

اهداف درس

- استفاده از علم کامپیوتر
- تفسیر اطلاعات ژنتیکی

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- آشنایی با پایگاه داده‌های اینترنتی
- جستجو توالی ژن
- تجزیه و تحلیل داده‌های ژنتیکی

سرفصل درس

- مروری بر بیوانفورماتیک
- اطلاعات ورودی
- روش‌های بازخوانی اطلاعات
- جستجوی بانک‌های اطلاعاتی و بررسی هم‌ردیفی توالی
- هم‌ردیفی چندگانه
- پروتئین دامین
- تفسیر توالی
- اطلاعات ساختمانی مولکول‌ها

روش یاددهی - یادگیری

سخنرانی (توضیحی)، پرسش و پاسخ، حل مساله

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۴۰	٪۲۰

فهرست منابع

Baxevanis, A. D. Bader, G. D. & Wishart, D. S. (2020). *Bioinformatics*, Wiley.
 Botwright, R. (2024). *Bioinformatics: Algorithms, Coding, Data Science and Biostatistics*. Rob Botwright.

منابع مطالعاتی

Bioinformatics. Journal. Oxford University Press.



فناوری تولید غذاهای عملگر (فراسودمند) و غذا داروها با منشأ میکروبی			عنوان درس به فارسی
Microbial Functional Food and Nutraceutical Processing Technology			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی الزامی			نوع درس
تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد- ۳۲ ساعت	نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	نوع واحد
دروس هم نیاز	-	-	دروس پیش نیاز

اهداف درس

- آشنایی با مواد غذایی عملگر و غذا داروها با منشأ میکروبی

توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد

- درک مفهوم غذاهای عملگر (فراسودمند) و غذا داروها
- شناخت نقش مفید میکروارگانیسم ها و متابولیت های آن ها
- شناخت نقش مفید پروبیوتیک ها، پری بیوتیک ها، پست بیوتیک ها، پارا بیوتیک ها و اکو بیوتیک ها
- شناخت نقش مفید ریز جلبک ها (سیانو باکتری ها) و جلبک ها و قارچ ها

سرفصل درس

- تعریف مواد غذایی عملگر یا فراسودند
- میکروب ها به عنوان منبع تولید مواد غذایی
- تولید متابولیت های میکروبی مفید
- پروبیوتیک ها
- پارابیوتیک ها، پست بیوتیک ها و اکو پروبیوتیک ها
- پری بیوتیک ها و سین بیوتیک ها
- ریز جلبک ها (سیانو باکتری ها) به عنوان یک منبع پایدار از غذا داروها
- مواد غذایی عملگر با منشأ سیانو باکتری ها
- رنگ دانه های حاصل از جلبک های دریایی به عنوان ترکیبات زیست فعال و عملگر
- مواد غذایی عملگر با منشأ قارچ های خوراکی، پتانسیل تغذیه ای بعضی قارچ های خوراکی
- دورنمای تحقیقات علمی و کاربردی در زمینه مواد غذایی عملگر و غذا داروها

روش یاددهی - یادگیری

سخنرانی (توضیحی)، پرسش و پاسخ، حل مساله

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۴۰	٪۲۰

فهرست منابع

کومار، گوپتا؛ تریچل، هلن و شاپاوال، الگا (۱۴۰۱). مواد غذایی عملگر و غذا داروها، ترجمه فخری شهیدی، سحر، روشنک، عاطفه سرادقی توپکانلو، سمیه، صحرا نشین و محمد مالکی، مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

Egbuna, C. & Dable-Tupas, G. (2020). *Functional Foods and Nutraceuticals: Bioactive Compounds, Formulations and Innovations*. Springer.

Gupta, V. K., Treichel, H., Shapaval, V. de Oliveira, L.A. & Tuohy, M.G. (2017). *Microbial Functional Food and Nutraceuticals*. John Wiley & Sons Ltd.

Rani, V. & Vadav, C.S. (2018). *Functional Food and Human Health*. Springer.

منابع مطالعاتی

Journal of Functional Foods. Journal. Elsevier Ltd.



عنوان درس به فارسی		سمینار	
عنوان درس به انگلیسی		Seminar	
نوع درس		تخصصی الزامی	
نوع واحد	نظری □ عملی ■ نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت	۱ واحد-۳۲ ساعت
دروس پیش‌نیاز	-	دروس هم‌نیاز	-

اهداف درس

- آشنایی با موضوع رساله دکتری

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- بررسی منابع رساله دکتری
- بیان مساله کلی رساله دکتری

سرفصل درس

- مرتبط با موضوع انتخابی

روش یاددهی - یادگیری

پروژه، کنفرانس (گردهمایی)

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	-	-	۱۰۰٪

فهرست منابع

مرتبط با موضوع انتخابی

منابع مطالعاتی

مرتبط با موضوع انتخابی



موضوعات خاص			عنوان درس به فارسی
Special Issue			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی الزامی			نوع درس
تعداد واحد و تعداد ساعت	تعداد واحد و تعداد ساعت	نظری □ عملی ■ نظری-عملی □	نوع واحد
۱ واحد-۳۲ ساعت			دروس پیش نیاز
-	دروس هم نیاز		-

اهداف درس

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

هدف ویژه:

- بر اساس موضوع خاص پروژه‌ای برای دانشجو تعریف می‌شود و نتیجه با هدف توانایی برای حل مسئله‌ای خاص به صورت ارائه سمینار و حضوری بیان می‌شود.

سرفصل درس

- مرتبط با موضوع انتخابی

روش یاددهی - یادگیری

عملی، پروژه، کنفرانس (گروه‌های)

روش ارزیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
انجام پروژه ۸۰٪ ارائه نتایج ۲۰٪	-	-	-

فهرست منابع

مرتبط با موضوع انتخابی

منابع مطالعاتی

مرتبط با موضوع انتخابی



عنوان درس به فارسی			متابولیت های میکروبی و روش های شناسایی آنها
عنوان درس به انگلیسی			Microbial Metabolites and Methods for Their Identification
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

اهداف درس

- آشنایی با متابولیت های میکروبی
 - استفاده از متابولیت های میکروبی در صنایع غذایی
- توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد**
- شناخت متابولیت های اولیه و ثانویه
 - آشنایی با متابولیت های قارچی

سرفصل درس

- متابولیت های میکروبی: مفاهیم و تعاریف
- متابولیت های اولیه و ثانویه: تعریف و خصوصیات
- متابولیت های قارچی و افلاتوکسین ها: ساختمان شیمیایی و فیزیولوژی
- روش های توکسین زدایی مایکوتوکسین ها
- مکانیسم تأثیر باکتری های پروبیوتیک بر روی قارچ های مولد مایکوتوکسین
- مکانیسم تأثیر باکتری های پروبیوتیک بر روی توکسین زدایی افلاتوکسین ها
- پپتیدهای زیست فعال Bioactive peptides
- گابا GABA (گاما آمینوبوتیریک اسید): باکتری های مولد گابا و مکانیسم تولید گابا
- اثر عوامل مختلف (درجه حرارت، pH، غلظت ماده پیش ساز مانند مونوسدیم گلوتامات و...) بر روی تولید گابا
- پپتیدهای ضد میکروبی
- باکتریوسین ها و طبقه بندی آنها
- انتروسین ها و انواع آن
- کاربرد انتروسین ها یا انتروکوکوس های مولد انتروسین در نگهداری بیولوژیکی
- نایسین و انواع آن
- متابولیت های اولیه ی قارچی
- متابولیت های ثانویه ی قارچی
- گونه های اسپرژیلوس و مایکوتوکسین های سنتزی آنها
- گونه های آلترناریا و مایکوتوکسین های سنتزی آنها
- گونه های پنی سیلیوم و مایکوتوکسین های سنتزی آنها
- گسترش قارچ ها و سنتز مایکوتوکسین ها در سیلاژها و محصولات علوفه ای
- روش های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی سم زدایی مایکوتوکسین ها

روش یاددهی - یادگیری

سخنرانی (توضیحی)، پرسش و پاسخ، حل مساله



روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	%۳۰	%۴۰	%۲۰

فهرست منابع

طاهری، پریسا و نسیمی، زهره (۱۳۹۷). متابولیت های کاربردی قارچ ها ساختار شیمیایی، بیوسنتز و ژنتیک مولکولی، مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
Mishra, V.; Mishra, J. & Kumar Arora, N. (2024). *Bioactive Microbial Metabolites: Scope and Challenges*. Academic Press.

منابع مطالعاتی

Metabolites. Journal. MDPI journals.



عنوان درس به فارسی		اکولوژی میکروبی	
عنوان درس به انگلیسی		Microbial Ecology	
نوع درس		تخصصی اختیاری	
نوع واحد	نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد- ۳۲ ساعت
دروس پیش‌نیاز	-	دروس هم‌نیاز	-

اهداف درس

- بررسی اکولوژی میکروبی غذا، خاک، آب و فاضلاب

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- درک اثرات متقابل بین گونه‌ای
- چرخش مواد در اکوسیستم میکروبی
- بررسی تداخل میکروارگانیسم‌ها با سایر اجزای محیط

سرفصل درس

- مفاهیم در اکولوژی جوامع
- اکولوژی تولیدمثل
- اثرات متقابل بین گونه‌ای
- اکولوژی تکامل میکروبی
- تشکیل بیوفیلم
- چرخش مواد در اکوسیستم میکروبی
- تداخل میکروارگانیسم‌ها با سایر اجزای محیط
- اکولوژی میکروبی محیط‌های آبی
- اکولوژی میکروبی خاک
- اکولوژی میکروبی مواد غذایی
- اکولوژی میکروبی فاضلاب
- اکولوژی میکروبی محیط‌های سخت
- اکولوژی رشد و تغذیه
- اکولوژی و بیماری‌ها
- روش‌های شمارش و تشخیص و شناسایی میکروبی

روش یاددهی - یادگیری

سخنرانی (توضیحی)، پرسش و پاسخ، حل مساله

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۴۰٪	۲۰٪

فهرست منابع

شهیدی، فخری (۱۳۹۸). اکولوژی میکروبی: اکوسیستم‌های میکروبی، مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

Jones, J.G. (2024). *Advances in Microbial Ecology*. Springer-Verlag New York Inc.

منابع مطالعاتی

Microbial Ecology. Journal. Springer.



مدل سازی رشد و فساد میکروبی			عنوان درس به فارسی
Modelling of Microbial Growth and Spoilage			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی الزامی			نوع درس
تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد- ۳۲ ساعت	نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	نوع واحد
دروس هم نیاز	-	-	دروس پیش نیاز

اهداف درس

- پیش‌بینی رشد و فساد میکروبی تحت شرایط مختلف محیطی

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- آشنایی با انواع مدل‌های رشد میکروبی (نوع اول، نوع دوم و پیش‌بینی کننده)

سرفصل درس

- مدل‌های نوع اول رشد میکروبی و فساد میکروبی
- مدل‌های نوع دوم رشد میکروبی و فساد میکروبی
- برازش و صحت مدل‌ها
- مدل‌های پیش‌بینی کننده در ارزیابی خطرات میکروبی
- سنتیک غیرخطی در رشد و غیرفعال کردن میکروب‌ها در غذا

روش یاددهی - یادگیری

سخنرانی (توضیحی)، پرسش و پاسخ، حل مساله

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۴۰	٪۲۰

فهرست منابع

Dhiman, S. Sudha, Gnimpieba, E. Z. & Gadhamshetty, V. (2023). *Microbial Stress Response: Mechanisms and Data Science*. American Chemical Society.
 McKellar, R. C. & Xuewen Lu. (2019). *Modeling Microbial Responses in Food*. CRC Press.

منابع مطالعاتی

Applied Microbiology and Biotechnology. Journal. Springer.



ایمنی غذایی (سلامت و کیفیت مواد غذایی)			عنوان درس به فارسی
Food Safety (Health and Quality of Food)			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری			نوع درس
۲ واحد - ۳۲ ساعت	تعداد واحد و تعداد ساعت	نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش نیاز

اهداف درس

- آشنایی با ترکیبات مضر باقیمانده در مواد غذایی با توجه به ایمن سازی آنها

توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد

- شناسایی ترکیبات مضر
- آشنایی با روش های آزمون ایمنی مواد غذایی
- درک مقررات ایمنی مواد غذایی

سرفصل درس

- ترکیبات مضر باقیمانده از فعالیت های کشاورزی
- ایمنی و وضعیت مواد افزودنی های
- مکانیسم های شیمیایی و بیولوژیکی مؤثر در ایجاد اختلال در ایمنی غذایی
- روش های آزمون ایمنی غذایی
- روش های آزمون سموم ایجاد شده در غذاها
- کنترل های لازم در زمینه ایمنی، جنبه های قانونی و مقررات ایمنی غذایی
- خاک و آب آلوده
- سموم دفع آفات؛ سموم علف کش
- کودهای شیمیایی ناخالص
- کودهای دامی آلوده به عوامل بیماری زا
- باقیمانده ترکیبات کودهای شیمیایی در محصولات غذایی
- توکسین های سمی در دانه های محصولات آجیلی
- آلودگی های پس از برداشت
- ترکیبات نامطلوب حین فرآوری محصولات غذایی
- مهاجرت ترکیبات از ظروف و بسته های نامناسب
- سلامت محصولات تراریخته

روش یاددهی - یادگیری

سخنرانی (توضیحی)، پرسش و پاسخ، حل مساله

روش ارزیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
٪۲۰	٪۴۰	٪۳۰	٪۱۰

فهرست منابع

Kuddus, M., Ashraf, S. A. & Rahman, Pattanathu (2024). *Food Safety: Quality Control and Management*. CRC Press.
Sprenger, R.A (2022). *Food Safety Handbook*. Highfield.

منابع مطالعاتی

Journal of Food Safety. Journal. Wiley.



فرآوری ضایعات با استفاده از میکروارگانیسم‌ها			عنوان درس به فارسی
Waste Processing Using Microorganisms			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری			نوع درس
تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد- ۳۲ ساعت	نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	نوع واحد
دروس هم نیاز	-	-	دروس پیش نیاز

اهداف درس

- آشنایی با انواع ترکیبات تشکیل دهنده ضایعات مواد غذایی و استفاده از تخمیر جهت استحصال ترکیبات مفید

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- شناسایی انواع ترکیبات در ضایعات محصولات و فراورده‌های کشاورزی
- آشنایی با روش‌های مختلف استفاده از ضایعات محصولات و فراورده‌های کشاورزی

سرفصل درس

- شناخت انواع ترکیبات ضایعات در محصولات و فراورده‌های کشاورزی
- روش‌های پیش تیمار جهت تسهیل استفاده میکروارگانیسم‌ها
- معرفی انواع روش‌های تخمیر (غوطه‌وری و حالت جامد) و نحوه عملیاتی کردن آن‌ها برای انواع ضایعات
- انواع فرماتورها مورد استفاده در هر روش تخمیر
- شناخت نیازمندی‌های رشد و تولید متابولیت‌های مختلف

روش یاددهی - یادگیری

سخنرانی (توضیحی)، پرسش و پاسخ، حل مساله

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۴۰	٪۲۰

فهرست منابع

Gothandam, K. M. Ranjan, Sh. Dasgupta, N. & Lichtfouse, E. (2020). *Environmental Biotechnology*. Springer.
 Singh, J. Vyas, A. Wang, Sh. & Prasad, R. (2020). *Microbial Biotechnology: Basic Research and Applications*. Springer.

منابع مطالعاتی

Bioresource Technology. Journal. Elsevier Ltd.



اثر تنش‌ها بر میکروب‌ها			عنوان درس به فارسی
Effect of Stress on Microorganisms			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری			نوع درس
تعداد واحد و تعداد ساعت	نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	۲ واحد-۳۲ ساعت	نوع واحد
-	دروس هم‌نیاز	-	دروس پیش‌نیاز

اهداف درس

- بررسی تأثیر تنش‌ها و فرآیندهای مختلف بر میکروارگانیسم‌ها و آنزیم‌ها در مواد غذایی مختلف

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- آشنایی با اثر تنش‌ها بر میکروارگانیسم‌ها
- شناسایی اثر تنش‌ها بر آنزیم‌های میکروارگانیسم‌ها و غذایی

سرفصل درس

- اثر تنش‌ها و فرآیندهای مختلف بر میکروارگانیسم‌ها و آنزیم‌های غذایی:

- بلانچ
- پخش
- خشک کردن
- کنسرو کردن
- استریلیزاسیون
- پاستوریزاسیون
- انجماد، بسته‌بندی
- خشک کردن انجمادی
- خشک کردن پاششی
- تابش‌های X
- گاما
- ماکروویو
- UV

روش یاددهی - یادگیری

سخنرانی (توضیحی)، پرسش و پاسخ، حل مساله

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۴۰	٪۲۰

فهرست منابع

Dhiman, S. S. Gnimpieba, E. Z. & Gadhamshetty, V. (2023). *Microbial Stress Response: Mechanisms and Data Science*. American Chemical Society.
 Fellows, P.J. (2022). *Food Processing Technology: Principles and Practice* 5rd Ed. CRC Press.

منابع مطالعاتی

Applied Microbiology and Biotechnology. Journal. Springer.



روش‌های استخراج و خالص‌سازی محصولات بیوتکنولوژیک			عنوان درس به فارسی
Extraction and Purification Methods of Biotechnological Products			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری			نوع درس
تعداد واحد و تعداد ساعت	نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲ واحد-۳۲ ساعت	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش‌نیاز

اهداف درس

- آشنایی با روش‌های استخراج
- آشنایی با انواع روش‌های خالص‌سازی مناسب محصولات مختلف بیوتکنولوژی

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- آشنایی با مکانیسم‌های جداسازی
- تشخیص اثر ترکیبات مختلف روی جداسازی

سرفصل درس

- انواع روش‌های استخراج ترکیبات خاص از بافت مواد غذایی،
- مکانیسم‌های حاکم بر جداسازی اجزای ترکیبات مختلف از منابع طبیعی آن‌ها:

- روغن‌ها
- قندها
- پروتئین‌ها
- املاح
- ویتامین‌ها
- اسانس‌ها و عصاره‌ها

روش یاددهی - یادگیری

سخنرانی (توضیحی)، پرسش و پاسخ، حل مساله

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۴۰	٪۲۰

فهرست منابع

Bao, Z. & Xu, Q. (2023). *Extraction and Purification of Bioactive Compounds*. MDPI.
 Pessoa, A. Vahan Kilikian, B. & Long, P. F. (2024). *Purification of Biotechnological Products: A Focus on Industrial Applications*. CRC Press.

منابع مطالعاتی

Processes. Journal. MDPI.



شیمی ترکیبات زیست فعال		عنوان درس به فارسی
Chemistry of Bioactive Compounds		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

اهداف درس

- آشنایی با ترکیبات زیست فعال موجود در مواد غذایی
 - آشنایی با روش های استخراج و اندازه گیری آنها
- توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد**
- شناخت آثار سلامتی بخش ترکیبات زیست فعال
 - آشنایی با تقسیم بندی ترکیبات مختلف زیست فعال

سرفصل درس

- آثار سلامتی بخش ترکیبات زیست فعال
- ترکیبات مختلف زیست فعال:
- پلی فنل ها (اسیدهای فنلی، کومارین ها، فلاونوئیدها، استیلین ها، لیگان ها، تانن ها)
- ترپن ها
- لیپیدهای عملگر
- گلیکوزیدهای عملگر
- پروتئین ها و پپتیدهای زیست فعال
- پری بیوتیک ها
- روش های جداسازی و اندازه گیری

روش یاددهی - یادگیری

سخنرانی (توضیحی)، پرسش و پاسخ، حل مساله

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۴۰	٪۲۰

فهرست منابع

Hayes, M. (2018). *Food Proteins and Bioactive Peptides*. MDPI.
 Nollet, L. M.L. & Ötles S. (2022). *Bioactive Peptides from Food*. CRC Press.

منابع مطالعاتی

Food Bioengineering. Journal. Wiley.

