Министерство сельского хозяйства Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан агропомического факультета

Агрономический А.В. Тюлькин

Технология ферментных препаратов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой

зоогигиены, физиологии и биохимии

Учебный план

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы бакалавриата "Пищевая биотехнология"

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

Общая трудоемкость 2 3ET

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 64 8

самостоятельная работа

Виды контроля в семестрах:

зачеты с оценкой 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Недель				
Вид занятий	УП	РΠ	УП	РΠ
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	8	8	8	8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
д.вет.н., Доцент кафедры зоогигиены, физиологии и биохимии , Ермолина Светлана Александровна
Рецензент(ы):
к.вет.н., Доцент кафедры зоогигиены, физиологии и биохимии , Пилип Лариса Валентиновна
Рабочая программа дисциплины
Технология ферментных препаратов разработана в соответствии с ΦΓΟC:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)
составлена на основании Учебного плана:
Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология Направленность (профиль) программы бакалавриата "Пищевая биотехнология" одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2022 протокол № 5.
Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
Протокол № от "15"апреля 2022 г.
Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
зоогигиены, физиологии и биохимии
Протокол № от "15"апреля 2022 г.
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

зоогигиены, физиологии и биохимии				
Протокол от ""	_ 2023 г. №			
Зав. кафедрой	_			
Визировани	ие РПД для исполнения в очередном учебном году			
Рабочая программа пересмотрена, обсужд зоогигиены, физиологии и биохимии	ена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры			
Протокол от ""	_ 2024 г. №			
Зав. кафедрой	_			
Визировани	ие РПД для исполнения в очередном учебном году			
Рабочая программа пересмотрена, обсужд зоогигиены, физиологии и биохимии	ена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры			
Протокол от ""	_2025Γ. №			
Зав. кафедрой	_			
Визированы	ие РПД для исполнения в очередном учебном году			
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин				
Протокол от ""	_ 2026 г. №			
Зав. кафедрой	_			

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Формирование у обучающегося теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых при углубленном изучении ферментов, используемых в различных отраслях биотехнологической промышленности.

		2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП			
Ци	кл (разд	ел) ОПОП: Б1.В.ДВ.02			
2.1	Требов	ания к предварительной подготовке обучающегося:			
	1 1	плины, изученные на предыдущем уровне			
		нология пищевых продуктов			
2.1.3	1.3 Взаимодействие упаковочных полимерных материалов с продуктами питания				
	.1.4 Полимерные материалы в упаковочном производстве				
	.1.5 Системы обеспечения качества и безопасности пищевых производств				
	2.1.6 Методы исследования свойств сырья для производства биотехнологических продуктов				
2.1.7	· ·	ая химия			
2.2	предш	плины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как ествующее:			
		пломная практика			
2.2.2	Подгот	овка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы			
3.1	КОМПЕ	СТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
ПК-3		Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию			
		технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой отрасли и проводить стандартные и сертификационные			
		испытания производства биотехнологической продукции в соответствии с действующими технологическими			
		инструкциями			
	ПК-3.1	Знает нормативные требования, предъявляемые к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции,			
		стандартные и специальные методы технохимического и лабораторного контроля качества, безопасности сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности; физико-химические основы и			
		общие принципы производства биотехнологической продукции			
ПК-3		Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию			
		технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой отрасли и проводить стандартные и сертификационные			
		испытания производства биотехнологической продукции в соответствии с действующими технологическими			
		инструкциями			
	ПК-3.2	Умеет пользоваться стандартными и специальными методами исследования, приборами и другим оборудованием для анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество			
		готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической			
		продукции для пищевой промышленности; использовать методы технохимического контроля и испытания			
ПК-3		продукции в процессе производства Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию			
11K-3		технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность			
		биотехнологических процессов на предприятиях пищевой отрасли и проводить стандартные и сертификационные			
		испытания производства биотехнологической продукции в соответствии с действующими технологическими			
	ПК-3.3	инструкциями Владеет навыками проведения входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой			
		продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки			
		мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой			
		промышленности; учета сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями и			
		разработки методов технического контроля и испытания готовой продукции			
ПК-4		Способен управлять биотехнологическими процессами и технологическим оборудованием на предприятиях			
		пищевой промышленности для обеспечения качества и безопасности продуктов питания в соответствии с действующими нормативами			
	ПК-4.1				
		процессы, происходящие при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности;			
		методики расчета и подбора технологического оборудования для внедрения новых биотехнологических процессов производства			
ПК-4		Способен управлять биотехнологическими процессами и технологическим оборудованием на предприятиях			
		пищевой промышленности для обеспечения качества и безопасности продуктов питания в соответствии с			
	THE 4.2	действующими нормативами			
	ПК-4.2	Умеет осуществлять на практике технологические регулировки оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики, используемых для реализации технологических операций			
		производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности			

ПК-4	Способен управлять биотехнологическими процессами и технологическим оборудованием на предприятиях
	пищевой промышленности для обеспечения качества и безопасности продуктов питания в соответствии с
	действующими нормативами
ПК-4.3	Впалеет паргисами клиталля, углардения и соревшенстворания технологических параметнов и режимов процессоворя

ПК-4.3 Владеет навыками контроля, управления и совершенствования технологических параметров и режимов процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации

	4. СТРУКТУРА И СС	ДЕРЖАНІ	иЕ ДИС	циплины (мо	ОДУЛЯ)		
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в технологию ферментных препаратов			•			
1.1	Введение в технологию ферментных препаратов /Лек/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	1	
1.2	Введение в технологию ферментных препаратов /Ср/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
1.3	Рассмотрение технологических схем производства молочнокислых бактерий /Пр/	7	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	2	
1.4	Рассмотрение технологических схем производства прессованных, инстантных и сухих дрожжей /Пр/	7	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Ферменты в пищевой промышленности						
2.1	Ферменты в пищевой промышленности /Лек/	7	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
2.2	Классификация и номенклатура ферментов Общие свойства ферментов /Пр/	7	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	2	
2.3	Ферменты в пищевой промышленности /Ср/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
2.4	Практические особенности применения ферментов в пищевой промышленности /Лек/	7	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	1	
2.5	Разработка рекомендаций по применению ферментных препаратов в технологии хлебобулочных изделий /Пр/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Ферменты в нетрадиционных средах						
3.1	Ферменты в нетрадиционных средах /Лек/	7	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	2	
3.2	Ферменты в нетрадиционных средах. /Cp/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
3.3	/ЗачётСОц/	7	0	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

		6.1. Рекомендуемая литература				
		6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,			
Л1.1	Т. Р. Якупов, Т. X. Фаизов.	Молекулярная биотехнология : учебник Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/145846	Санкт- Петербург : Лань, , 2020			
Л1.2	Ю.И. Блохин, Т.А. Яркова, О.А. Соколова	Органическая химия в пищевых биотехнологиях: учебник Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1033108	Москва : ИНФРА-М,, 2019			
	!	6.1.2. Дополнительная литература	1			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,			
Л2.1	Луканин, А. В.	Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: учебное пособие Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1062271	Москва : ИНФРА-М,, 2020			
		6.1.3. Методические разработки	<u> </u>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,			
Л3.1	Е.В. Маханова	Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для обучающихся всех форм обучения уровня бакалавриата, специалитета и магистратуры Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вятская ГСХА, 2017			
		ень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	доступа: http://www.cr	ельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс] nshb.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.				
Э2	Научная электронная б экрана.	библиотека [Электронный ресурс] Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp	р Загл. с			
		6.3. Перечень информационных технологий				
6.3.1.1	AOL NL, Win Home I	6.3.1 Перечень программного обеспечения на семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win uages Online Product Key License)				
6.3.1.2	Приложения Office (N OfficeStd 2016 RUS O	MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office LP NL Acdmc)	2013 OL NL, MS			
		spersky Endpoint Security				
6.3.1.4	Free Commander 2009/	⁰ 2b				
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/2	1/71/65				
	Opera 26/0/1656/24					
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/	09				
6.3.1.8	IBM SPSS Statistics					
	6.3.2 Перечень инф	ормационных справочных систем и современных профессиональных баз да	анных			
6.3.2.1	Информационная спра	авочная система: КонсультантПлюс				
		авочная система: Гарант				
6.3.2.3	Профессиональная баз	ва данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://eli	ibrary.ru/			
6.3.2.4	Профессиональная (http://46.183.163.35/M	база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятского ГАТУ I arcWeb2	Режим доступа			
6.3.2.5	Профессиональная б Кировской области,	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия				
6.3.2.6	Режим доступа: http://	www.dsx-kirov.ru/				

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 7.1 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся. При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к лабораторным занятиям;

качества.

- подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

- 3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля
- В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.
- 4. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к зачету с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины. Подготовка предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. Обучающийся получает оценку "отлично" в случае, если он ответил исчерпывающе на основные вопросы и на все дополнительные вопросы; получает оценку "хорошо", в случае, если он ответил на заданные вопросы в достаточно полном объеме и ответил не на все дополнительные вопросы; получает оценку "удовлетворительно", в случае, если он ответил на большинство вопросов в объеме, предусмотренном учебным планом; получает оценку "неудовлетворительно", в случае, если он не ответил на вопросы зачета в объеме предусмотренном учебным планом.

5. Интерактивные формы

Интерактивные формы обучения по дисциплине представлены в виде деловой игры. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) **Технология ферментных препаратов**

Направление подготовки специальности 19.03.01 Биотехнология Направленность (профиль) программы «Пищевая биотехнология» Квалификация бакалавр

1. Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины/модуля «**Технология ферментных препаратов**» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой.

ФОС разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 №736) основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология программы бакалавриата «Пищевая биотехнология»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования»

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Профессиональные компетенции:

- Способен определять И анализировать свойства полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и готовой ресурсосбережение, качество продукции, эффективность надежность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой сертификационные отрасли проводить стандартные И испытания биотехнологической производства продукции соответствии действующими технологическими инструкциями (ПК-3).
- Способен управлять биотехнологическими процессами и технологическим оборудованием на предприятиях пищевой промышленности для обеспечения качества и безопасности продуктов питания в соответствии с действующими нормативами (ПК-4).

Код	Этапы формирования компетенций в процессе освоения					
формируемой компетенции	образовательной программы Начальный Основной Заключительный					
ПК-3	Пищевая химия Методы	Оборудование и системы биотехнологических	Преддипломная практика Подготовка к процедуре			
	исследования свойств сырья для производства	процессов на пищевых производствах Биотехнология	защиты и защита выпускной квалификационной работы			

	Т		T
	биотехнологически	функциональных и	
	х продуктов	специализированных	
	Биотехнология	продуктов питания	
	пищевых	Производственный	
	продуктов	контроль	
	Системы	биотехнологических	
	обеспечения	процессов	
	качества и		
	безопасности		
	пищевых		
	производств		
	Инженерная		
	энзимология		
	Технология		
	ферментных		
	препаратов		
ПК-4	Биотехнология	Оборудование и системы	Преддипломная практика
	пищевых	биотехнологических	Подготовка к процедуре
	продуктов	процессов на пищевых	защиты и защита
	Разработка	производствах	выпускной
	программных	Инженерная энзимология	квалификационной работы
	приложений	Технология ферментных	
	Основы	препаратов	
	алгоритмизации и	Информационная	
	программирования	безопасность	
	Пакеты	Интеллектуальные	
	прикладных	информационные	
	программ для	системы	
	профессиональной		
	деятельности		
	Основы		
	информационных		
	технологий		

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

ПК-3. Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой отрасли и проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции в соответствии с действующими технологическими инструкциями

Индикаторы	Формулировка индикатора					
ПК-3.1	Знает нормативные требования, предъявляемые к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, стандартные и специальные методы технохимического и лабораторного контроля качества, безопасности сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности; физико-химические основы и общие принципы производства биотехнологической продукции					
ПК-3.2	Умеет пользоваться стандартными и специальными методами					

	исследования, приборами и другим оборудованием для анализа свойств
	сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического
	процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение,
	эффективность и надежность процессов производства биотехнологической
	продукции для пищевой промышленности; использовать методы
	технохимического контроля и испытания продукции в процессе
	производства
	Владеет навыками проведения входного и технологического контроля
	качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации
	рационального ведения технологического процесса производства в целях
	разработки мероприятий по повышению эффективности производства
ПК-3.3	биотехнологической продукции для пищевой промышленности; учета
	сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных
	испытаний в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в
	соответствии с технологическими инструкциями и разработки методов
	технического контроля и испытания готовой продукции
ПК-4. Спосо	обен управлять биотехнологическими процессами и технологическим
	ем на предприятиях пищевой промышленности для обеспечения
Гооорудовани	см па предприлтилх пищевой промышлеппости для обеспечения (
	безопасности продуктов питания в соответствии с действующими
качества и	безопасности продуктов питания в соответствии с действующими
качества и	безопасности продуктов питания в соответствии с действующими и Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические,
качества и нормативам	безопасности продуктов питания в соответствии с действующими и Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при
качества и	безопасности продуктов питания в соответствии с действующими и Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве биотехнологической продукции для пищевой
качества и нормативам	безопасности продуктов питания в соответствии с действующими и Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методики расчета и подбора технологического
качества и нормативам	безопасности продуктов питания в соответствии с действующими и Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методики расчета и подбора технологического оборудования для внедрения новых биотехнологических процессов
качества и нормативам	безопасности продуктов питания в соответствии с действующими и Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методики расчета и подбора технологического оборудования для внедрения новых биотехнологических процессов производства
качества и нормативам	безопасности продуктов питания в соответствии с действующими и Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методики расчета и подбора технологического оборудования для внедрения новых биотехнологических процессов производства Умеет осуществлять на практике технологические регулировки
качества и нормативам ПК-4.1	безопасности продуктов питания в соответствии с действующими и Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методики расчета и подбора технологического оборудования для внедрения новых биотехнологических процессов производства Умеет осуществлять на практике технологические регулировки оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-
качества и нормативам	безопасности продуктов питания в соответствии с действующими и Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методики расчета и подбора технологического оборудования для внедрения новых биотехнологических процессов производства Умеет осуществлять на практике технологические регулировки оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики, используемых для реализации
качества и нормативам ПК-4.1	безопасности продуктов питания в соответствии с действующими и Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методики расчета и подбора технологического оборудования для внедрения новых биотехнологических процессов производства Умеет осуществлять на практике технологические регулировки оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики, используемых для реализации технологических операций производства биотехнологической продукции
качества и нормативам ПК-4.1	обезопасности продуктов питания в соответствии с действующими и Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методики расчета и подбора технологического оборудования для внедрения новых биотехнологических процессов производства Умеет осуществлять на практике технологические регулировки оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики, используемых для реализации технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
качества и нормативам ПК-4.1	обезопасности продуктов питания в соответствии с действующими и Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методики расчета и подбора технологического оборудования для внедрения новых биотехнологических процессов производства Умеет осуществлять на практике технологические регулировки оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики, используемых для реализации технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности Владеет навыками контроля, управления и совершенствования
качества и нормативам ПК-4.1	обезопасности продуктов питания в соответствии с действующими и Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методики расчета и подбора технологического оборудования для внедрения новых биотехнологических процессов производства Умеет осуществлять на практике технологические регулировки оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики, используемых для реализации технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности Владеет навыками контроля, управления и совершенствования технологических параметров и режимов процессов производства
качества и нормативам ПК-4.1	изнает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методики расчета и подбора технологического оборудования для внедрения новых биотехнологических процессов производства Умеет осуществлять на практике технологические регулировки оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики, используемых для реализации технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности Владеет навыками контроля, управления и совершенствования технологических параметров и режимов процессов производства

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине при проведении итоговой аттестации в форме зачета с оценкой применяется следующая шкала оценивания:

Шкала оценивания:

№	Критерии	Шкала оценивания				
	оценивания	неудовлетвори	удовлетворит	хорошо	отлично	
		тельно	ельно			
		Описание показателя				
1	Уровень усвоения	Низкий уровень	Представлены	Твердое	Высокий	
	обучающимся	усвоения	знания только	знание	уровень	
	теоретических	материала.	основного	материала	усвоения	
	знаний иумение	Продемонстрир	материала, но		материала,	

	использовать их для	овано незнание	не усвоены его		продемонстри
	решения	значительной	деталей		ровано умение
	профессиональных	части			тесно
	задач	программного			увязывать
		материала			теорию с
		-			практикой
2	Правильность	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся
	решения	с неуверенно,	испытывает	правильно	свободно
	практического	большими	затруднения	применяет	справляется с
	задания с	затруднениями	при	теоретические	задачами,
	использованием	выполняет	выполнении	положения	вопросами и
	вычислительной	практические	практических	прирешении	другими
	техники и	работы	работ	практических	видами
	современных			вопросов и	применения
	информационных			задач, владеет	знаний,
	технологий			необходимым	причем не
				и навыками и	затрудняется с
				приемами их	ответом при
				выполнения	видоизменени
					и заданий,
3	Логичность,	Существенные	Неточности в	Грамотное и	Исчерпывающ
	обоснованность,	ошибки, нет	ответах,	по существу	e
	четкость ответа на	ответовна	недостаточно	изложение	последователь
	вопросы	дополнительны	правильные	теоретическог	но,четко и
		еуточняющие	формулировки	о материала,	логически
		вопросы	, нарушения	недопуская	стройно
			логической	существенных	излагается
			последователь	неточностей в	теоретический
			ности в	ответе на	материал
			изложении	вопрос	
			программного		
			материала.		
4	Работа в течение	Имеются	Имеются	Активная	Активная
	семестра, наличие	многочисленны	пропуски	работа,	работа,
	задолженности по	е пропуски	занятий,	задолженность	задолженность
	текущему контролю	занятий,	частичная	отсутствует	отсутствует
	успеваемости.	задолженность	задолженность		
		по текущему	по текущему		
		контролю	контролю		
		знаний	знаний		

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Вопросы для подготовки зачета с оценкой:

1. Основные этапы развития учения о ферментах.

- 2. Современная энзимология: задачи, основные направления развития, перспективы.
- 3. Классификация и номенклатура ферментов.
- 4. Сущность ферментативного катализа. Отличительные особенности протекания ферментативной и химической реакции.
- 5. Методы исследования ферментативного катализа.
- 6. Источники получения ферментов.
- 7. Продуценты ферментов. Основные требования к штаммам-продуцентам ферментов, используемых в пищевой промышленности.
- 8. Производство промышленных ферментов: источники получения, методы получения, типовые схемы производства.
- 9. Обоснование выбора и правила работы с ферментными препаратами.
- 10. Характеристика отдельных ферментных препаратов, используемых в различных отраслях промышленности.
- 11. Выделение и очистка ферментов: способы, приемы, методы.
- 12. Осаждение, высаливание, мембранные технологии выделения и очистки ферментных препаратов.
- 13. Аппаратурное оформление процессов выделения ферментов. Ферментация.
- 14. Гель-хроматография сущность метода, использование.
- 15. Критерий чистоты ферментных препаратов. Аналитический электрофорез.
- 16. Способы выражения активности ферментов.
- 17. Общие понятия ферментативной кинетики. Влияние концентрации фермента на скорость реакции.
- 18. Влияние концентрации субстрата на скорость ферментативной реакции.
- 19. Характеристика кинетических констант Кm и Vmax.
- 20. Субстратная специфичность ферментов. Виды специфичности: относительная и абсолютная.
- 21. Понятие об активном центре ферментов. Химия активных центров.
- 22. Методы идентификации функциональных групп активного центра.
- 23. Основные механизмы действия ферментов.
- 24. Влияние температуры на активность и стабильность ферментов.
- 25. Влияние рН на активность и стабильность ферментов.
- 26. Регуляция активности ферментов. Основные механизмы регуляции: за счет регуляции скорости его синтеза и распада, аллостерический механизм.
- 27. Регуляция активности ферментов. Основные механизмы регуляции: за счет ковалентная модификация, адсорбционный механизм.
- 28. Множественность форм ферментов.

- 29. Влияние физико-химических факторов на активность ферментов: радиация, давление, влажность и т. д.
- 30. Ингибиторы и активаторы ферментативных реакций. Виды ингибирования.
- Биохимические основы использования ферментных препаратов в различных отраслях промышленности.
- 32. Применение ферментных препаратов в хлебопекарной и мукомольной промышленности.
- 33. Применение ферментных препаратов в мясной промышленности.
- 34. Применение ферментных препаратов в кондитерской промышленности.
- 35. Применение ферментных препаратов в производстве соков, вин, безалкогольных напитков.
- 36. Применение ферментных препаратов в спиртовой и пивоваренной промышленности.
- 37. Применение ферментных препаратов в молочной промышленности.
- 38. Основные направления использования карбогидраз, протеолитических ферментов, липолитических ферментов, пектолитических ферментов в биотехнологических процессах.
- 39. Аспекты применения ферментов, связанные с их безвредностью для здоровья.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Технология ферментных препаратов» проводится в форме зачета с оценкой.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета и экзамена, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении теоретической части зачета с оценкой проводится путем устного и письменного опроса.

Для подготовки к зачету с оценкой рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, рекомендованные в рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине «Технология ферментных препаратов»

Направление подготовки специальности 19.03.01 Биотехнология Направленность (профиль) программы «Пищевая биотехнология» Квалификация бакалавр

1. Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей «Технология дисциплины ферментных препаратов» программы обучения предназначен ДЛЯ оценки планируемых результатов сформированности компетенций индикаторов достижения И опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций процессе освоения дисциплины.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Профессиональные компетенции:

- Способен определять и анализировать свойства сырья полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой надежность стандартные и сертификационные испытания отрасли проводить биотехнологической производства продукции соответствии действующими технологическими инструкциями (ПК-3).
- Способен управлять биотехнологическими процессами и технологическим оборудованием на предприятиях пищевой промышленности для обеспечения качества и безопасности продуктов питания в соответствии с действующими нормативами (ПК-4).

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Технология ферментных препаратов» используются следующие оценочные средства:

$N_{\underline{0}}$	Наименование	Краткая характеристика оценочного средства		
Π/Π	оценочного средства	краткая характеристика оценочного средства		
1	Коллоквиум	Коллоквиум, позволяющий определить знания, которыми		
		овладел обучающийся		
	Реферат	Средство проверки умения самостоятельно работать с		
		теоретическим материалом, логично и содержательно его		
		излагать, использовать языковые и психологические		
2		выразительные средства, передавать своё отношение к		
		информации, уметь находить ей применение в		
		практической профессиональной деятельности, при		
		организации и осуществлении образовательного процесса		

Пример вопросов для коллоквиума по дисциплине «Технология ферментных препаратов» для проведения текущего контроля:

- 1. Энзимология. Отличие биокатализаторов от катализаторов неорганической природы.
- 2. Правила работы с ферментами.
- 3. Источники получения ферментных препаратов. Обозначения. Номенклатура. Активность фермента. Методы количественного изучения ферментативных реакций.
- 4. Производственное культивирование микроорганизмов продуцентов ферментов. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов в процессе культивирования.
- 5. Получение ферментных препаратов из культур микроорганизмов. Схема получения.
- 6. Термофильные микроорганизмы и их применение в биотехнологии.
- 7. Психрофильные микроорганизмы и их применение в биотехнологии.
- 8. Галофилы и алкалофилы в биотехнологических процессах.
- 9. Получение ферментных препаратов из культур микроорганизмов. Схема получения.
- 10. Выделение и очистка ферментов: способы, приемы, методы.
- 11. Осаждение, высаливание, мембранные технологии выделения и очистки ферментных препаратов.
- 12. Аппаратурное оформление процессов выделения ферментов. Ферментация.
- 13. Схемы получения ферментных препаратов различной степени очистки.
- 14. Методы концентрирования ферментных растворов.
- 15. Методы выделения и очистки ферментных препаратов.
- 16. Схемы получения ферментных препаратов различной степени очистки.
- 17. Методы концентрирования ферментных растворов.
- 18. Методы выделения и очистки ферментных препаратов.
- 19. Осаждение ферментов. Способы осаждения.
- 20. Иммобилизация ферментов. Преимущества иммобилизованных ферментов и их применение.
- 21. Способы иммобилизации ферментов. Носители, сшивающие агенты.
- 22. Технологические особенности получения амилолитических и пектолитических препаратов.
- 23. Протеолитические и липолитические препараты. Источники получения. Механизм действия.
- 24. Препараты β-фруктофуранозидазы. Источники и особенности получения. Механизм действия фермента.
- 25. Нетрадиционные продукты ферментации и области их применения.

- 26. Основы безопасности на предприятиях, выпускающих ферментные препараты.
- 27. Активность фермента. Методы количественного изучения ферментативных реакций.
- 28. Производственное культивирование микроорганизмов продуцентов ферментов. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов в процессе культивирования.
- 29. Технологические особенности получения пектолитических препаратов.
- 30. Основные направления использования карбогидраз, протеолитических ферментов, липолитических ферментов, пектолитических ферментов в биотехнологических процессах.
- 31. Аспекты применения ферментов, связанные с их безвредностью для здоровья.
- 32. Основные механизмы действия ферментов.
- 33. Влияние температуры на активность и стабильность ферментов.
- 34. Влияние рН на активность и стабильность ферментов.
- 35. Липолитические препараты. Источники получения. Механизм действия.
- 36. Влияние физико-химических факторов на активность ферментов: радиация, давление, влажность и т. д.
- 37. Ингибиторы и активаторы ферментативных реакций. Виды ингибирования.
- 38. Биохимические основы использования ферментных препаратов в различных отраслях промышленности.
- 39. Протеолитические препараты. Источники получения. Механизм действия.
- 40. Препараты протеаз. Источники и особенности получения. Механизм действия фермента.
- 41. Нетрадиционные продукты ферментации и области их применения.

Темы рефератов по дисциплине «Технология ферментных препаратов»:

- 1. Классификация и характеристика основных классов ферментов.
- 2. Класс оксидоредуктаз. Основные представители, строение и роль.
- 3. Класс гидролаз. Основные представители, строение и роль.
- 4. Класс трансфераз. Основные представители, строение и роль.
- 5. Строение и роль сложных ферментов в основных реакциях обмена веществ. Кофермент и простетическая группа.
- 6. Строение и роль простых ферментов. Активный центр как структурная и функциональная часть фермента.
- 7. Аллостерический эффект и его значение в ферментативном катализе организма.

- 8. Ингибиторы. Классификация, применение.
- 9. Свойства ферментов как белковых катализаторов.
- 10. Кинетика ферментативных реакций.
- 11. Роль температуры и рН среды в регуляции активности ферментов.
- 12. Механизм действия ферментов.
- 13. Теория ферментативного катализа.
- 14. Ферменты в диагностике.
- 15 Активаторы. Их применение в регуляции активности ферментов.
- 16. Изоферменты. Значение определения изоферментного спектра для диагностики заболеваний.
- 17. Ферменты и болезни. Ферменты как причина патологических состояний.
- 18. Ферменты в лечении.
- 19. Ферменты в хлебопечении.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков студентов при проведении текущего контроля:

- оценка знаний, умений и навыков студентов осуществляется по результатам постоянного контроля выполнения индивидуальных заданий и ответам на задаваемые вопросы по темам разделов;
- время на выполнение заданий определяется графиком самостоятельной работы обучающихся.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Технология ферментных препаратов»

Наименование	Наиманариче — Османаричесть адамист или поменарий			
	Оснащенность специальных помещений			
специальных помещений	A 200 H			
Учебная аудитория для	А-208 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов			
проведения занятий	и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного			
лекционного типа	оборудования с экраном.			
	Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и			
	свободно распространяемое программное обеспечение			
Учебная аудитория для	Б-338 Доска, рабочее место преподавателя, 10 лабораторных			
занятий семинарского	столов с табуретами, шкаф вытяжной ДВМ-1, 2-х сторонняя			
типа	приставка к столу, 3 приставки к столу ПИА -2-1, стол для			
	сушилки, стол лабораторный с приставкой, шкаф для			
	приборов малый, 15 штативов			
Учебная аудитория для	Б-338 Доска, рабочее место преподавателя, 10 лабораторных			
групповых и	столов с табуретами, шкаф вытяжной ДВМ-1, 2-х сторонняя			
индивидуальных	приставка к столу, 3 приставки к столу ПИА -2-1, стол для			
консультаций	сушилки, стол лабораторный с приставкой, шкаф для			
	приборов малый, 15 штативов			
Учебная аудитория для	Б-338 Доска, рабочее место преподавателя, 10 лабораторных			
текущего контроля и	столов с табуретами, шкаф вытяжной ДВМ-1, 2-х сторонняя			
промежуточной	приставка к столу, 3 приставки к столу ПИА -2-1, стол для			
аттестации	сушилки, стол лабораторный с приставкой, шкаф для			
,	приборов малый, 15 штативов			
Помещение для	Б-202 Рабочее место администратора, компьютерная мебель,			
самостоятельной работы	компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3			
1	принтера, видеоувеличитель.			
	Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и			
	свободно распространяемое программное обеспечение			
	С возможностью подключения к сети «Интернет» и			
	обеспечением доступа в электронную информационно-			
	образовательную среду организации			

Перечень периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине «Технология ферментных препаратов»

Наименование			Наличие доступа		
ПРИКЛАДНАЯ	И RИМИХОИЗ		Режим доступа:		
МИКРОБИОЛОГИЯ	/журнал [Эл ө	ектронный	https://www.fbras.ru/napravleniya-		
pecypc]:			nauchnyx-		
			issledovanij/zhurnaly/prikladnaya-		
			bioximiya-i-mikrobiologiya		
Биотехнология/журнал [Электронный ресурс]			Режим доступа:		
			https://sciencejournals.ru/journal/biotek		
			<u>h/</u>		