

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института ветеринарии и
биотехнологий
Скрипкин Валентин Сергеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.18.02 Ферментативные процессы в пищевой промышленности

19.03.01 Биотехнология

Биотехнология продуктов питания

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины Ферментативные процессы в пищевой промышленности состоит в том, чтобы ознакомиться с биохимическими механизмами ферментативных реакций, понять роль микроорганизмов и ферментов в производстве продуктов питания, а также научиться применять знания о ферментации для оптимизации технологических процессов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1 Применяет законы математики и химии для моделирования и оптимизации биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов	знает законы, биологические объекты, процессы, их взаимосвязь для моделирования и оптимизации биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов умеет применяет законы, биологические объекты, процессы, для моделирования и оптимизации биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов владеет навыками навыками применения законов математики и химии для моделирования и оптимизации биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов
ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК-7.2 Обрабатывает и интерпретирует результаты испытаний, наблюдений, измерений, используя математические, физико-химические, микробиологические и биотехнологические методы, в соответствии с требованиями к качеству и безопасности пищевой продукции с применением современных программных средств	знает основные способы измерений, математические, физико-химические, микробиологические и биотехнологические методы, требования к качеству и безопасности пищевой продукции умеет применять основные способы измерений, математические, физико-химические, микробиологические и биотехнологические методы, требования к качеству и безопасности пищевой продукции владеет навыками навыками применения основных способов измерения, математических, физико-химических, микробиологических и биотехнологических методов, требований к качеству и безопасности пищевой продукции

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Ферментативные процессы в пищевой промышленности» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 2семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Ферментативные процессы в пищевой промышленности» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Культура клеток и тканей

Физика

Неорганическая химия

Освоение дисциплины «Ферментативные процессы в пищевой промышленности» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Генная инженерия

Основы пищевой химии

Технологическая практика

Преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Биосинтез и биотрансформация

Химия природных соединений

Современные тенденции и исследования в биотехнологии

Основы биотехнологии

Аналитические методы в пищевой биотехнологии

Микробиология в биотехнологии

Основы биохимии и молекулярной биологии

Фармакология и токсикология биологически активных веществ

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Ферментативные процессы в пищевой промышленности» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	144/4	20	54		34	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	6				

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
2	144/4						0.25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций	
			всего	Лекции	Семинарские занятия					Самостоятельная работа
					Практические	Лабораторные				

1.	1 раздел. Ферментативные процессы в пищевой промышленности_								
1.1.	Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	2	72	20	52		34		ОПК-1.1, ОПК-7.2
1.2.	Контрольная точка	2	2		2			КТ 1	Устный опрос ОПК-1.1, ОПК-7.2
	Промежуточная аттестация	Эк							
	Итого		144	20	54		34		
	Итого		144	20	54		34		

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Введение в ферментативные процессы в пищевой промышленности	2/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Общие сведения о ферментах и их свойствах	2/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Биохимия ферментации: основные механизмы	2/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Микроорганизмы — источники ферментов и их роль в пищевой промышленности	2/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Методы ферментативного получения ферментов	2/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Технология гидролиза белков и их применение	2/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Ферментация углеводов: особенности и возможности	2/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Производство биодобавок и активных веществ с помощью ферментации	2/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Методы оценки активности ферментов и качество продукции	2/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Современные биотехнологические подходы в ферментативных процессах	2/-
Итого		20

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Методы определения активности ферментов	Пр	4/-/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Получение и концентрирование ферментных препаратов	Пр	4/-/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Методика определения кинетики ферментативных реакций	Пр	4/-/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Исследование условий оптимальной работы ферментов: рН и температура	Пр	4/-/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Влияние ингибиторов и активация ферментов	Пр	4/-/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Определение активности ферментов: спектрофотометрический и другие методы.	Пр	4/-/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Получение и характеристика ферментных препаратов для пищевой промышленности.	Пр	4/-/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Методы определения содержания активных веществ в ферментных препаратах.	Пр	4/-/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Ферментативное размножение микроорганизмов и контроль их роста.	Пр	4/-/-
Основные	Биосинтез ферментов в промышленных	Пр	4/-/-

ферментативные процессы в пищевой промышленности	условиях: оптимизация процессов.		
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Методы стабилизации ферментов при хранении и использовании.	Пр	4/-/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Генетические методы повышения продуктивности ферментов.	Пр	4/-/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Взаимодействие ферментов с другими компонентами пищевых продуктов.	Пр	2/-/-
Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности	Практическая разработка технологической схемы ферментативного процесса для конкретного производства.	Пр	2/-/-
Контрольная точка	Контрольная точка	Пр	2/-/-
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Современные методы иммобилизации ферментов. Подготовка к промежуточной аттестации .	2
Генетические методы улучшения ферментных культур . Подготовка к промежуточной аттестации .	2
Влияние условий выращивания микроорганизмов на ферментативный потенциал .	2

<p>Влияние условий на кинетику ферментативных реакций . Подготовка к промежуточной аттестации .</p>	<p>4</p>
<p>Производство ферментов с специфическими свойствами . Подготовка к промежуточной аттестации .</p>	<p>4</p>
<p>Роль ферментов в пищевой безопасности и контроле качества. Подготовка к промежуточной аттестации .</p>	<p>4</p>
<p>Использование ферментов для снижения аллергенности продуктов. Подготовка к промежуточной аттестации .</p>	<p>4</p>
<p>Биотехнологические аспекты разработки новых ферментных препаратов Подготовка к промежуточной аттестации ..</p>	<p>4</p>
<p>Влияние ферментативных процессов на содержание Подготовке к промежуточной аттестации .нутриентов .</p>	<p>4</p>
<p>Тенденции развития биотехнологий в пищевой промышленности . Подготовка к промежуточной аттестации .</p>	<p>4</p>

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Ферментативные процессы в пищевой промышленности» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Ферментативные процессы в пищевой промышленности».

2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Ферментативные процессы в пищевой промышленности».

3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).

4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)

5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности. Современные методы иммобилизации ферментов. Подготовка к промежуточной аттестации .	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
2	Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности. Генетические методы улучшения ферментных культур . Подготовка к промежуточной аттестации .	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
3	Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности. Влияние условий выращивания микроорганизмов на ферментативный потенциал .	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
4	Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности. Влияние условий на кинетику ферментативных реакций . Подготовка к промежуточной аттестации .	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
5	Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности. Производство ферментов с специфическими свойствами . Подготовка к промежуточной аттестации .	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
6	Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности. Роль ферментов в пищевой безопасности и контроле	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1

	качества. Подготовка к промежуточной аттестации .			
7	Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности. Использование ферментов для снижения аллергенности продуктов. Подготовка к промежуточной аттестации .	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
8	Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности. Биотехнологические аспекты разработки новых ферментных препаратов Подготовка к промежуточной аттестации ..	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
9	Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности. Влияние ферментативных процессов на содержание нутриентов. Подготовка к промежуточной аттестации .	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1
10	Основные ферментативные процессы в пищевой промышленности. Тенденции развития биотехнологий в пищевой промышленности . Подготовка к промежуточной аттестации .	Л1.1, Л1.2	Л2.1	Л3.1

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Ферментативные процессы в пищевой промышленности»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Ферментативные процессы в пищевой промышленности» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Ферментативные процессы в пищевой промышленности» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете приме-

няется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
2 семестр		
КТ 1	Устный опрос	30
Сумма баллов по итогам текущего контроля		30
Посещение лекционных занятий		20
Посещение практических/лабораторных занятий		20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30
Итого		100

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
2 семестр			
КТ 1	Устный опрос	30	30 баллов ответы полные, аргументированные, сделано заключение. 20 баллов ответы полные, но заключение отсутствует 10 баллов ответы не в полной мере раскрывают содержание вопросов 0 баллов ответы на вопросы не получен

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы

недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Ферментативные процессы в пищевой промышленности»

Вопросы к экзамену по дисциплине Ферментативные процессы в пищевой промышленности

1. Что такое ферментативные процессы и их роль в пищевой промышленности?
2. Какие основные типы ферментов участвуют в пищевых реакциях?
3. Как проводится классификация ферментов согласно ИЮПАК?
4. Какие условия оптимальны для активности пищевых ферментов?
5. В чем отличия между энзиматической гидролизой и декарбоксилированием?
6. Какие ферменты используются для производства сладких продуктов?
7. Какие ферменты применяются в производстве молочных продуктов?
8. Как ферменты влияют на качество сырья для пищевой промышленности?
9. Что такое ферментативный гидролиз белков и какие продукты он дает?
10. В чем особенности ферментативной обработки растительных продуктов?
11. Как осуществляется стабилизация ферментов при их использовании в промышленности?
12. Какие методы используются для выделения ферментов из природных источников?
13. Что такое анаэробный ферментативный процесс и где он применяется?
14. В чем различие между ферментами грибов и бактерий?
15. Что представляет собой ферментативное посолу продуктов?
16. Какие современные технологии используются для производства ферментных препаратов?
17. Какие требования предъявляются к хранению ферментов?
18. Как влияют рН и температура на ферментативную активность?
19. Что такое ферментативная деградация пищевых компонентов?
20. Какие ферменты используют в производстве фруктовых соков?
21. В чем заключается роль ферментов при производстве йогурта и кефира?
22. Как ферменты помогают в снижении содержания красителей и консервантов?
23. Какие особенности ферментативных процессов при производстве хлебобулочных изделий?
24. Какие есть преимущества использования ферментов в пищевой промышленности по сравнению с химическими методами?
25. Какие ферменты применяются для расщепления клетчатки и пектина?
26. Чем отличается ферментативное гидролизное пастеризование от термической обработки?
27. Какие ферменты используют для очистки воды и что это дает?
28. В чем заключается влияние ферментов на пищевую безопасность?
29. Как ферменты воздействуют на аллергенные компоненты продуктов?
30. Какие перспективные разработки в области ферментативных процессов существуют сейчас?
31. Какие биохимические реакции осуществляют протеазы, амилазы и липазы?
32. Какие методы оценки эффективности ферментативных процессов применяются в

промышленности?

33. В чем заключается роль ферментов при производстве уксуса?
34. Какие ферменты используются для дегидратации фруктов и овощей?
35. Какие ферменты участвуют в процессе ферментации кваса?
36. Как ферменты могут быть использованы для улучшения пищевой текстуры?
37. Какие экологические преимущества связаны с использованием ферментов?
38. Какие виды ферментов входят в состав комплексных ферментных смесей?
39. В чем разница между натурными и искусственными ферментами?
40. Какие ферменты используют в производстве мороженого?
41. Как ферменты помогают в переработке отходов пищевой промышленности?
42. Какие ферменты применяются в производстве меда и пчеловодческой продукции?
43. Какие перспективы использования генетически модифицированных микроорганизмов

для получения ферментов?

44. Какие основные этапы ферментативного производства пищевых добавок?
45. Что такое ферментативное извлечение и его преимущества?
46. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с ферментами?
47. В чем заключается отличие ферментативных процессов от химического гидролиза?
48. Какие новые направления развития ферментативных технологий в пищевой промышленности существуют?

49. Как осуществляется регуляция ферментативных процессов при массовом производстве?

50. Какие основные проблемы возникают при масштабировании ферментативных процессов?

10 практических заданий

1. Опишите основные этапы ферментативных процессов в производстве хлеба и их влияние на качество конечного продукта.

2. Проведите расчет оптимальных условий для ферментации молочных продуктов (температура, pH, время) на основе заданных исходных данных.

3. Объясните роль ферментов в процессе производства сыра, указав типы ферментов и их функции.

4. Проведите лабораторный эксперимент по определению активности фермента амилазы в пробе, используя стандартные методики.

5. Разработайте технологическую схему ферментации фруктовых соков для повышения их стойкости и улучшения вкусовых характеристик.

6. Проанализируйте влияние добавления ферментов на параметры консервированных овощных продуктов.

7. Подготовьте доклад о современном использовании биотехнологий и ферментов в производстве белковых пищевых продуктов.

8. Опишите методики определения концентрации ферментов в пище и особенности их интерпретации.

9. Проведите расчет эффективности ферментативного гидролиза соевого белка при разных условиях.

10. Вариативный анализ процесса ферментации кефира, включая выбор штаммов бактерий и условий ферментации.

Вопросы к контрольной точке

Вопросы к устному опросу:

1. Что такое ферментативные процессы и какую роль они играют в пищевой промышленности?

2. Какие основные типы ферментов используются в пищевой промышленности?

3. Объясните механизм действия ферментов на субстрат.

4. Какие факторы влияют на активность ферментов?

5. Чем отличается гидролитическая ферментация от ассимиляционной?

6. Какие методы выделения и очистки ферментов существуют?

7. Как можно увеличить стабильность ферментов при производстве?

8. В чем заключается отличие между свободными и иммобилизованными ферментами?

9. Какие преимущества использования иммобилизованных ферментов?
10. Какие виды ферментных систем применяются для производства кисломолочных продуктов?
11. Объясните роль ферментов в изготовлении сыра.
12. Чем регулируются ферментные реакции?
13. Как происходит ферментативное разложение крахмала в пищевой промышленности?
14. Какие ферменты используются при производстве соков и компотов?
15. Какие особенности ферментативных процессов в хлебопекарной промышленности?
16. Какие современные технологии применяются для ферментации в пищевой промышленности?
17. Какие экологические преимущества связаны с использованием ферментов?
18. Что такое ферментативное брожение и как оно используется в производстве напитков?
19. Как выбрать ферменты для конкретного технологического процесса?
20. Какие перспективы развития ферментативных технологий в пищевой промышленности?

10 практических заданий:

1. Провести эксперимент по определению оптимальных условий (температура, pH) для активности конкретного фермента.
2. Иммобилизовать фермент на твердую носитель и оценить его эффективность по сравнению с свободным ферментом.
3. Разработать технологическую схему использования ферментов при производстве йогурта.
4. Провести анализ концентрации фруктозы в сиропе до и после ферментации.
5. Определить содержание белка в ферментном препарате с помощью биуретового теста.
6. Подготовить образец ферментативного продукта и провести его технологическую обработку.
7. Определить эффективность различных методов очистки ферментов.
8. Провести сравнительный анализ активности ферментов при разных условиях хранения.
9. Разработать проект использования ферментов для усиления процесса брожения в производстве кваса.
10. Провести эксперимент по иммобилизации фермента с использованием различных носителей и оценить их устойчивость.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Бурова Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 160 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/213080>

Л1.2 Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию: учебник для студентов вузов по направлению "Биология" и смежных направлениям. - Москва: Академия, 2014. - 288 с.

дополнительная

Л2.1 под ред. В. С. Шевелухи Сельскохозяйственная биотехнология: учебник для студентов вузов по с.-х., естественнонауч. и пед. специальностям, и магистерским программам. - М.: Высш. шк., 1998. - 416 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Романовский И. В., Болтromeюк В. В. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник ; ВО - Специалитет. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 504 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=502950>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ЭКОНОМИКА»	http://apej.ru/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Специфика изучения дисциплины обусловлена формой обучения студентов, ее местом в подготовке бакалавра и временем, отведенным на освоение курса рабочим учебным планом. Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме лекций-презентаций по основным темам. Практические занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических и творческих заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовить и защитить реферат по выбранной и утвержденной преподавателем, теме, подготовиться к собеседованию, тестированию, и заключительному этапу – экзамену;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной и заочной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для подтверждения изучения пропущенной лекции и ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, а также на контрольных точках при ответах на теоретические вопросы, выполнении тестовых и практико-ориентированных заданий по курсу дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	54	Специализированная мебель: столы – 14 шт., стулья - 28 шт., учебная доска, плазменная ТВ панель - 1 шт., компьютер преподавательский- 1шт, демонстрационные плакаты, макеты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		130	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Ферментативные процессы в пищевой промышленности» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736).

Автор (ы)

_____ доц. КТПИПСП, кгн Трубина И.А.

Рецензенты

_____ доц. КТПИПСП, ксхн Закотин В.Е.

_____ доц. КТПИПСП, квн Ходусов А.А.

Рабочая программа дисциплины «Ферментативные процессы в пищевой промышленности» рассмотрена на заседании Кафедра технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции протокол № 12 от 09.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Заведующий кафедрой _____ Шлыков Сергей Николаевич

Рабочая программа дисциплины «Ферментативные процессы в пищевой промышленности» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт ветеринарии и биотехнологий протокол № 5 от 14.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Руководитель ОП _____