

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 20.03.2025 10:55:01

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1f30435f0e902b700

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)

Кафедра Земледелия и растениеводства

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«28» марта 2024 г. протокол № 9



## Рабочая программа дисциплины

### Ферментативные технологии в пищевых производствах

Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы Биотехнология и биоэкспертиза продукции

Квалификация Магистр

Форма обучения **очно-заочная**

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология

Рабочая программа дисциплины разработана д.с.-х.н., профессором ФГБОУ ВО РГУНХ им. В.И. Вернадского А.Р. Бухаровой

Рецензент: д.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО РГУНХ им. В.И. Вернадского Гончаров А.В.

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

<b>ПК-3. Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области</b>	
ИД1 ПК-3. Использует знания по работе с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в биотехнологической области ИД 2 ПК-3. Демонстрирует профессиональные навыки по работе с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в биотехнологической области	<b>Знать (З):</b> Основы биохимических ферментативных превращений в живом организме; технологию пищевых и бродильных производств и перспективы использования биологического синтеза с участием ферментов.
	<b>Уметь (У):</b> выбирать оптимальные условия функционирования ферментов в живом организме и пищевых технологиях и бродильных производствах; решать расчетные и экспериментальные задачи по химическому составу ферментов живого организма, и их активности; выбирать механизмы ферментативных превращений с целью направленного синтеза.
	<b>Владеть (В):</b> профессиональными навыками по работе с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в биотехнологической области

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Ферментативные технологии в пищевых производствах» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы высшего образования 19.04.01. Биотехнология.

**Цель:** Овладение обучающимися знаний биохимических ферментативных превращениях в живом организме, технологии пищевых и бродильных производств.

**Задачи:** приобретение студентами знаний в области функционирования ферментов в живом организме пищевых технологиях и бродильных производствах.

## 3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

### 3. 3.1 Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
<b>часов</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>16,25</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	8
промежуточная аттестация	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>91,75</b>
Вид промежуточной аттестации	зачет

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

#### 4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Ферментативные технологии в пищевых производствах				Реферат	ПК-3
Тема 1. Ферменты. Химическая природа ферментов. Характеристика классов. Отдельные представители классов	36,75	6	30,75		
Тема 2. Биохимические процессы в пищевых технологиях	35	5	30		
Тема 3. Ферментативные процессы при переработке сельскохозяйственной продукции	35	5	30		
<b>Итого за семестр</b>	107,75	16	91,75		
<b>Промежуточная аттестация</b>	0,25	0,25		Итоговое тестирование	ПК-3
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	108	16,25	91,75		

#### 4.2. Содержание дисциплины по разделам

##### Раздел 1. Ферментативные технологии в пищевых производствах

**Цели** – ознакомить студентов с ферментативными технологиями в пищевых производствах

##### **Задачи:**

- изучение проблем ферментологии пищевых производств;
- изучение основ теории биохимических превращений с участием ферментов;
- исследование ферментов в пищевых продуктах.

##### **Перечень учебных элементов раздела:**

- 1.1. Ферменты. Химическая природа ферментов. Характеристика классов, отдельные представители классов
- 1.2. Биохимические процессы в пищевых технологиях
- 1.3. Ферментативные процессы при переработке сельскохозяйственной продукции

#### 5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

Приложение к рабочей программе.

#### 6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

##### 6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Ферментативные технологии в пищевых производствах. Методические указания по изучению дисциплины для студентов по направлению «Биотехнология». / А.Р. Бухарова: Изд-во Университет Вернадского ( в разработке)

## 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
1	Белкина Р.И. Губанова В. М. Губанов М. В. Технология производства солода пива и спирта : учебное пособие для вузов	<a href="https://reader.lanbook.com/book/149306#97">https://reader.lanbook.com/book/149306#97</a>
2	Конопатов, Ю. В. Основы экологической биохимии: учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-2489-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	<a href="https://e.lanbook.com/book/169231">https://e.lanbook.com/book/169231</a>
Дополнительная		
1	Конопатов, Ю. В. Основы экологической биохимии : учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-2489-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	<a href="https://e.lanbook.com/book/213023">https://e.lanbook.com/book/213023</a>
2	Кошцаев, А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции : учебное пособие для вузов / А. Г. Кошцаев, С. Н. Дмитренко, И. С. Жолобова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-7347-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	<a href="https://e.lanbook.com/book/158958">https://e.lanbook.com/book/158958</a>

## 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]	<a href="http://nlr.ru/lawcenter_rnb">http://nlr.ru/lawcenter_rnb</a>
2	Образовательная платформа Coursera. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:- Загл. с экрана	<a href="https://www.coursera.org/">https://www.coursera.org/</a>
3	MachineLearning.ru	<a href="http://machinelearning.ru">http://machinelearning.ru</a>

## 6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

### Современные профессиональные базы данных

<https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

<https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

<http://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature.

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<https://agris.fao.org/agris-search/index.do> - Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.

<http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

### Информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>

2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

3. [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com) - Конспекты лекций, учебные пособия, учебники по курсу
4. [pfcop.opitanii.ru](http://pfcop.opitanii.ru) - Российская программа «Здоровое питание - здоровая нация»
5. [www.e-ng.ru](http://www.e-ng.ru) - Информационный портал «Большая Библиотека»
6. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) - Федеральный портал «Российское образование»
7. [grainfood.ru](http://grainfood.ru) - Международная промышленная академия. Официальный сайт
8. [lomonosov-msu.ru](http://lomonosov-msu.ru) - Научный портал МГУ
9. [www.dwih.ru](http://www.dwih.ru) - Российский научный портал
10. [sci-innov.ru](http://sci-innov.ru) - Федеральный портал по научной и инновационной деятельности
11. [ito.osu.ru](http://ito.osu.ru) - Программный комплекс «Университетский фонд электронных ресурсов»
12. [elibrary.ru](http://elibrary.ru) - Научная электронная библиотека

#### Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д),
2. OpenOffice, Linux (бесплатное программное обеспечение широкого класса),
3. система дистанционного обучения Moodle ([www.edu.rgazu.ru](http://www.edu.rgazu.ru)),
4. [linuxmint.com](http://linuxmint.com) <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
5. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
6. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh> (свободно распространяемое)
7. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор № 13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

### 6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, экран рулонный настенный, Персональный компьютер в сборке с выходом в интернет	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, этаж 3, Кабинет 335
Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы, обучавшихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, весы аналитические ОНАУС RV214, лабораторная водяная баня ЛП-516, Р-Н-МЕТР / рН-211 стационарный HANNA, сушильный шкаф FD-53, измеритель деформации клейковины ИДК-3М, устройство для механизированного отмывания клейковины МОК-1М, весы ВЛКТ-50, термостат	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, 3 этаж, кабинет 310
Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с вы-	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, 1 этаж, кабинет 105, читальный

<p>ходом в интернет.</p>	<p>зал, площадь помещения 497,4 кв. м.  № по технической инвентаризации 177, этаж 1;  кабинет 320, площадь помещения 49,7 кв. м.  № по технической инвентаризации 313, этаж 3</p>
<p>Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105  Площадь помещения 52,8 кв. м.  № по технической инвентаризации 116, этаж 1</p>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине  
**ФЕРМЕНТАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ**

Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы Биотехнология и биоэкспертиза про-  
дукции

Квалификация Магистр

Форма обучения **очно-заочная**

Балашиха 2024 г.

## 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p><b>ПК-3</b> Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области</p>	<p>Использует знания по работе с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в биотехнологической области</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>Знать:</b> Основы биохимических ферментативных реакций в живом организме; технологию пищевых и бродильных производств и перспективы использования биологического синтеза с участием ферментов</p> <p><b>Уметь:</b> Выбирать оптимальные условия функционирования ферментов в живом организме пищевых технологиях и бродильных производствах; решать расчетные и экспериментальные задачи по химическому составу ферментов живого организма, и их активности; выбирать механизмы ферментативных превращений с целью направленного синтеза</p> <p><b>Владеть:</b> выбирать оптимальные условия функционирования ферментов в живом организме пищевых технологиях и бродильных производствах</p>	<p>Реферат, итоговое тестирование</p>
	<p>Демонстрирует профессиональные навыки по работе с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в биотехнологической области</p>	<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Знает твердо:</b> Основы биохимических ферментативных реакций в живом организме; технологию пищевых и бродильных производств и перспективы использования биологического синтеза с участием ферментов</p> <p><b>Умеет уверенно:</b> Выбирать оптимальные условия функционирования ферментов в живом организме пищевых технологиях и бродильных производствах; решать расчетные и экспериментальные задачи по химическому составу ферментов живого организма, и их активности; выбирать механизмы ферментативных превращений с целью направленного синтеза</p> <p><b>Владеет уверенно:</b> выбирать оптимальные условия функционирования ферментов в живом организме пищевых технологиях и бродильных производствах</p>	<p>Реферат, итоговое тестирование</p>
		<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b> о основах биохимических ферментативных превращений в живом организме; технологии пищевых и бродильных производств и перспективах использования биологического синтеза с участием ферментов</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> Выбирать оптимальные условия функционирования ферментов в живом организме. пищевых технологиях и бродильных производствах; решать расчетные и экспериментальные задачи по химическому составу ферментов живого организма, и их активности; выбирать механизмы ферментативных превращений с целью направленного синтеза</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> выбирать оптимальные условия функционирования ферментов в живом организме пищевых технологиях и бродильных производствах</p>	<p>Реферат, итоговое тестирование</p>

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Реферат	не выполнена или все задания решены неправильно	Цель и задачи реферата достигнуты частично. Актуальность темы реферата определена неубедительно. В реферате выявлены значительные отклонения от требований методических указаний.	Цель и задачи выполнения реферата достигнуты. Актуальность темы реферата подтверждена. Реферат выполнен с незначительными отклонениями от требований методических указаний.	Цель написания реферата достигнута, задачи решены. Актуальность темы исследования корректно и полно обоснована. Реферат выполнен согласно требованиям.
Тест	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итогового тестирования	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

**3. 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**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

### **Раздел 1. Ферментативные технологии в пищевых производствах**

#### **Примерные темы рефератов**

1. Ферменты. Общая характеристика ферментов.
2. История развития ферментов.
3. Химическая природа ферментов.
4. Классификация ферментов.
5. Номенклатура ферментов.
6. Основные классы ферментов.
7. Принцип действия ферментов.
8. Снижение энергии активации.
9. Образование промежуточных комплексов.
10. Функциональная организация ферментов.
11. Роль биохимических процессов при хранении и переработке пищевого сырья.
12. Биохимические процессы, происходящие при хранении растительного сырья.
13. Роль ферментативных процессов в технологии переработки сырья.
14. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине «Ферментативные технологии в пищевых производствах»**

Задания закрытого типа – 2 мин. на ответ, задания открытого типа – 5 мин. на ответ

№ п/п	Задание	Варианты ответов	Верный ответ или № верного ответа	Формируемая компетенция
<b>Задания закрытого типа</b>				
1.	Какой ученый в XIX веке впервые применил ферменты для синтеза химических соединений?	1) Луи Пастер 2) Эмиль Фишер 3) Джеймс Уотсон 4) Август Кох	2	ПК 3
2.	Какой ученый получил Нобелевскую премию за открытие внеклеточной ферментации?	1) Эмиль Фишер 2) Луи Пастер 3) Фредерик Сэнгер 4) Эдуард Бухнер	4	ПК 3
3.	К какому классу биомолекул по своей природе относятся ферменты?	1) Углеводы 2) Липиды 3) Нуклеиновые кислоты 5) Белки	4	ПК 3
4.	Какой класс ферментов отвечает за разрушение белков?	1) Лигазы 2) Протеазы 3) Липазы 4) Гликозилазы	2	ПК 3
5.	Какое свойство ферментов определяет их каталитическую активность?	1) Специфичность 2) Устойчивость к температуре 3) Растворимость 4) Низкая молекулярная масса	1	ПК 3
6.	Какой фермент используется для свертывания молока в производстве сыра?	1) Амилаза 2) Реннин 3) Липаза 4) Целлюлаза	2	ПК 3
7.	Какой из перечисленных факторов не влияет на активность ферментов?	1) pH среды 2) Температура 3) Давление	3	ПК 3

		4) Концентрация субстрата		
8.	Какая ферментативная реакция используется в производстве хлеба?	1) Гидролиз 2) Окисление 3) Дегидратация 4) Пиролиз	1	ПК 3
9.	Какой фермент отвечает за расщепление крахмала?	1) Липаза 2) Амилаза 3) Глюкозидаза 4) Целлюлаза	2	ПК 3
10.	Какой класс ферментов отвечает за перенос функциональных групп?	1) Трансферазы 2) Лигазы 3) Оксидоредуктазы 4) Гидролазы	1	ПК 3
11.	Какой из следующих ферментов используется в производстве фруктовых соков?	1) Липаза 2) Пектиназа 3) Амилаза 4) Протеаза	2	ПК 3
12.	Какова роль фермента целлюлазы в переработке сельскохозяйственной продукции?	1) Увеличение кислотности 2) Синтез белков 3) Разложение целлюлозы 4) Ускорение окисления	3	ПК 3
13.	Какой фермент отвечает за расщепление жиров?	1) Лактаза 2) Пектиназа 3) Липаза 4) Сахараза	3	ПК 3
14.	Какой класс ферментов отвечает за окислительно-восстановительные реакции?	1) Лигазы 2) Оксидоредуктазы 3) Гидролазы 4) Трансферазы	2	ПК 3
15.	Какая из следующих технологий включает в себя использование ферментов для улучшения пищевых продуктов?	1) Консервирование 2) Пастеризация 3) Ферментация 4) Сублимация	3	ПК 3

Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету/экзамену)			
№ п/п	Вопрос	Ответ (составлен в виде предложения)	Формируемая компетенция
1.	Опишите роль ферментов в пищевых технологиях	Ферменты катализируют химические реакции, ускоряя процессы переработки и улучшая качество пищевых продуктов	ПК 3
2.	К какому веку можно отнести зарождение учения о ферментах, и кто дал первое научное представление о них?	Явления брожения и переваривания известны с незапамятных времен, однако зарождение учения о ферментах (энзимология) относится к первой половине XIX в., но первое научное представление о ферментах было дано в 1814 г. петербургским ученым К.С. Кирхгофом	ПК 3
3.	Какова химическая природа ферментов?	Ферменты представляют собой белковые молекулы, состоящие из аминокислот, которые обладают каталитическими свойствами	ПК 3
4.	Объясните различия между экзоферментами и эндоферментами	Экзоферменты действуют вне клетки, в то время как эндоферменты действуют внутри клеток	ПК 3
5.	Перечислите основные классы ферментов	Оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы и лигазы	ПК 3
6.	Как ферменты влияют на сроки годности продуктов?	Ферменты могут как улучшать, так и сокращать сроки годности, в зависимости от реакции, которую они катализируют	ПК 3
7.	Как ферментативные технологии могут повысить питательную ценность продуктов?	Ферменты, такие как амилазы, могут расщеплять сложные углеводы на более простые сахара, улучшая усваиваемость питательных веществ	ПК 3
8.	Опишите процесс ферментации и его значение в производстве продуктов	Ферментация — это процесс, при котором микроорганизмы преобразуют углеводы в спирты или кислоты, что способствует сохранению и улучшению качества продуктов	ПК 3
9.	Каковы основные источники ферментов для пищевой промышленности?	Основными источниками являются растительные и животные ткани, микроорганизмы	ПК 3
10.	Как ферменты способствуют деградации пищевых отходов?	Ферменты расщепляют органические вещества в пищевых отходах, ускоряя их разложение и превращение в компост	ПК 3
11.	Объясните суть понятия «активный центр»	Активный центр — это уникальная комбинация аминокислотных остатков в молекуле фермента, обеспечивающая непосредственное связывание с молекулой субстрата и прямое участие в акте катализа	ПК 3
12.	Назовите основные методы получения ферментов	Основные методы получения ферментов включают ферментацию микроорганизмов, экстракцию из растительных или животных тканей и генетическую	ПК 3

		модификацию микроорганизмов	
13.	Назовите основные методы очистки ферментов	Основные методы очистки ферментов включают центрифугирование, хроматографию, осаждение и диализ	ПК 3
14.	Как ферменты могут быть использованы для уменьшения аллергенов в пищевых продуктах?	Некоторые ферменты, такие как протеазы, расщепляют белки аллергенов, снижая их концентрацию и потенциальную аллергенность	ПК 3
15.	Как температура влияет на активность ферментов?	Каждому ферменту соответствует оптимальная температура, при которой его активность максимальна; превышение этой температуры может привести к денатурации белка	ПК 3
16.	Как изменение рН может повлиять на ферментативную активность?	Изменение рН может изменить заряд активного центра фермента и его общую структуру, что, в свою очередь, влияет на его активность	ПК 3
17.	Что такое ингибиторы ферментов и как они могут быть использованы в пищевой технологии?	Ингибиторы ферментов блокируют их активность и могут применяться для контроля процессов ферментации или сохранения продуктов	ПК 3
18.	Как ферменты могут способствовать созданию функциональных пищевых продуктов?	Они могут помочь в извлечении или разрушении вредных компонентов, а также способствовать обогащению продуктов полезными ингредиентами	ПК 3
19.	Какие изменения в пищевой технологии могут происходить благодаря развитию ферментативных технологий?	Развитие ферментативных технологий позволяет снизить затраты производства, улучшить вкус и питательную ценность продуктов	ПК 3
20.	Опишите влияние ферментативной обработки на ароматические свойства продуктов	Ферменты могут расщеплять предшественники ароматических соединений, увеличивая сложность и интенсивность запаха продуктов	ПК 3
21.	Что такое ферментативный бульон и как он используется в пищевой промышленности?	Ферментативный бульон — это среда для роста микроорганизмов с добавлением ферментов, используемая для создания ингредиентов с улучшенными свойствами	ПК 3
22.	Каковы преимущества использования ферментов перед традиционными химическими катализаторами в пищевых технологиях?	Ферменты более специфичны и экологичны, что приводит к меньшим побочным продуктам и более чистым производственным процессам	ПК 3
23.	Опишите роль ферментов в индустрии фруктовых соков	Ферменты способствуют максимальному извлечению сока из сырья и позволяют оптимизировать такие процессы, как отжим, отстаивание и удаление	ПК 3

		твердых частиц	
24.	Каковы основные ограничения в использовании ферментативных технологий?	Чувствительность ферментов к условиям окружающей среды, высокая стоимость производства и очистки ферментов, низкая скорость конверсии или необходимость многостадийных процессов, нестабильность выделенных из клеток белков, необходимость особого контроля за сырьём	ПК 3
25.	Как липазы используются в производстве сыров?	Липазы используются для сокращения сроков созревания сыров, придания им определенных органолептических показателей; они помогают расщеплять жиры на свободные жирные кислоты, что придает сырам специфические ароматы и улучшает их вкус и текстуру	ПК 3
26.	Объясните, как протеазы применяются в производстве мяса и мясных продуктов	Протеазы способствуют размягчению мясных волокон, улучшая текстуру и вкусовые качества готового продукта	ПК 3
27.	Какие особенности применения целлюлазы в пищевых технологиях?	Целлюлаза используется для расщепления клетчатки, что позволяет улучшить усваиваемость клеточных стенок растительных материалов	ПК 3
28.	Опишите механизм действия пектинизирующих ферментов при производстве соков и джемов	Эти ферменты разрушают пектиновые соединения в клеточных стенках растений, что улучшает экстракцию сока и снижает вязкость в процессе производства соков и джемов	ПК 3
29.	В чем заключается применение пептидаз в производстве альтернативных мясных продуктов?	Пептидазы помогают расщеплять белки растительного происхождения, улучшая текстуру и схожесть с животным мясом в растительных заменителях	ПК 3
30.	Опишите процесс применения ферментов в масложировом производстве	Такие ферменты, как липазы и фосфолипазы, используются для гидролиза триглицеридов, дегуммирования, улучшения текстуры и стабильности жиров, а также для удаления нежелательных компонентов и повышения качества конечного продукта	ПК 3
31.	Какова роль гликозидаз в производстве пищевых продуктов?	Они катализируют гидролиз гликозидных связей, что способствует улучшению текстуры, аромата и вкуса продуктов, а также увеличению усвояемости углеводов, а также в улучшении сладости и уменьшении содержания нежелательных соединений	ПК 3
32.	Какие основные ферменты применяются в молочной промышленности?	Применяются такие ферменты, как реннин, лактоза, липаза, протеазы, глюкозооксидаза и амилаза, которые улучшают качество, вкус и срок хранения продуктов	ПК 3
33.	Опишите роль амилаз в производ-	Амилазы расщепляют крахмалы на более простые сахара, которые затем фер-	ПК 3

	стве хлеба	ментируются дрожжами в процессе выпечки, обеспечивая подъем теста и улучшая текстуру хлеба	
34.	Опишите перспективные направления в современной энзимологии	Разработка целевых ферментов, применение ИИ для их оптимизации, генетическая инженерия, создание экологически чистых технологий, совершенствование производственных процессов и исследование микробиомов для создания новых биопродуктов	ПК 3
35.	В чём заключаются перспективы использования ферментативных технологий в устойчивом развитии?	В снижении отходов, повышении энергоэффективности, улучшении экологической безопасности и усвоения ресурсов, а также в разработке новых биопродуктов, способствующих более устойчивому производству	ПК 3