



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)  
**«БИОКОНВЕРСИЯ И БИОКАТАЛИЗ В ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ»**  
основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки  
**19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Профиль программы  
**«ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

агроинженерии и пищевых систем  
кафедра пищевой биотехнологии

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ПК-2: Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологий БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений;</p> <p>ПК-3: Способен стратегически управлять развитием производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>Биоконверсия и биокатализ в пищевой биотехнологии</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие принципы и отдельные стадии биоконверсии и биокатализа в пищевой биотехнологии;</li> <li>- фундаментальные разделы технологии биоконверсии и биокатализа в пищевой биотехнологии для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов происходящих при биоконверсии и биокатализа с целью освоения технологии продуктов питания из растительного и животного сырья;</li> <li>- основные группы ферментов, используемые в процессах биоконверсии и биокатализа;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать базовые знания в области технологии биоконверсии и биокатализа растительного и животного сырья для управления процессом производства продуктов питания на основе превращений основных структурных компонентов;</li> <li>- подбирать условия проведения технологических процессов биоконверсии и биокатализа.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования и применения ферментов в технологии биоконверсии и биокатализа растительного и животного сырья;</li> <li>- приемами биотрансформации свойств сырья и пищевых систем на основе использования фундаментальных знаний в области биохимии и биотехнологии растительного и животного сырья;</li> <li>- навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.</li> </ul>

1.2. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.
- задания по контрольным работам (для заочной формы обучения).

Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. В отдельных случаях (при не прохождении всех видов текущего контроля) зачет может быть проведен в виде тестирования.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии найти необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи	В состоянии решать поставленные задачи	В состоянии решать поставленные задачи в со-	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и

Система оценок	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>0-40%</b>	<b>41-60%</b>	<b>61-80 %</b>	<b>81-100 %</b>
Критерий	<b>«неудовлетворительно»</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	<b>«хорошо»</b>	<b>«отлично»</b>
	<b>«не зачтено»</b>	<b>«зачтено»</b>		
<b>решения профессиональных задач</b>	в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	в соответствии с заданным алгоритмом	ответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ПК-2: Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологий БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений

### Тестовые задания открытого типа:

1. Фрагмент молекулы фермента, непосредственно участвующий в катализе и состоящий не более, чем из 4-х аминокислот, называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: активный центр**

2. Ферменты, действующие на молекулы, имеющие определенную функциональную группу, обладают \_\_\_\_\_ специфичностью.

**Ответ: групповой**

3. Класс ферментов, катализирующих реакцию разрушения связи в субстрате в отсутствие воды, называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: лиазы**

4. Ферменты растительного происхождения, такие как папаин, бромелаин, фицин, относятся к типу цистеиновых \_\_\_\_\_.

**Ответ: эндопротеаз**

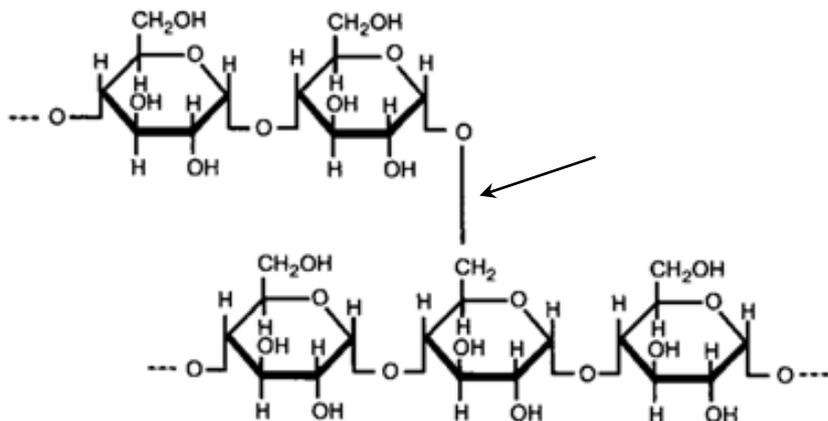
5. Ферменты, катализирующие реакцию гидролиза пептидных связей белковых молекул со стороны свободной аминогруппы, называются \_\_\_\_\_.

**Ответ: аминопептидазы**

6. Фермент трансглутаминаза катализирует реакцию «сшивки» белков пищевого сырья за счет образования поперечных соединений между аминокислотами \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.

**Ответ: глутамин и лизин**

7. Указанная на рисунке стрелкой связь в молекуле крахмала подвергается гидролизу в присутствии фермента \_\_\_\_\_.

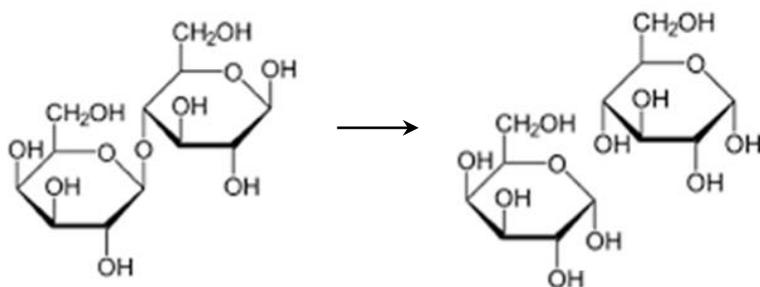


**Ответ: пуллулаза**

8. Фермент, катализирующий превращение D-глюкозы в D-фруктозу, называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: глюкоизомераза (ксилоизомераза)**

9. Представленную на рисунке реакцию гидролиза катализирует фермент \_\_\_\_\_.

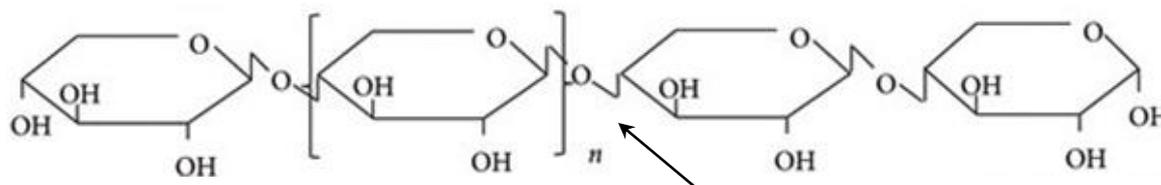


**Ответ: лактаза (β-галактозидаза)**

10. «Истинными» ксиланазами, не проявляющими целлюлазную активность, являются ксиланазы семейства \_\_\_\_\_.

**Ответ: G11**

11. Указанная на рисунке стрелкой связь в молекуле может подвергаться гидролизу в присутствии фермента \_\_\_\_\_.



Ответ:  $\beta$ -ксилозидаза

12. Для осуществления полного гидролиза галактоманнана необходим ферментный комплекс, обладающий \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ активностями.

Ответ:  $\beta$ -манназа и  $\alpha$ -галактозидаза

13. Продуктом гидролиза фосфолипида фосфолипазой D является \_\_\_\_\_.

Ответ: фосфатидная кислота

#### Тестовые задания закрытого типа:

14. Из представленных ферментов способностью в теории полностью гидролизовать крахмал до глюкозы обладает:

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1. мальтогеназа      | 3. глюкоамилаза      |
| 2. $\alpha$ -амилаза | 4. полигалактуроназа |

15. Из перечисленных протеаз выберите фермент, который проявляет максимальную активность в кислой среде (pH менее 6,0):

- |                  |             |
|------------------|-------------|
| 1. алкалаза      | 3. пепсин   |
| 2. протосубтилин | 4. нейтраза |

Компетенция ПК-3: Способен стратегически управлять развитием производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

#### Тестовые задания открытого типа:

16. Большинство ферментных препаратов протеаз микробиологического происхождения, таких, как субтилилин, алкалаза, нейтраза, получают при промышленном культивировании бактерий рода \_\_\_\_\_.

Ответ: *Bacillus*

17. Ферменты протеолитического действия, такие как пепсин, трипсин, химозин, получают из сырья \_\_\_\_\_ происхождения.

**Ответ: животного**

18. Обработка пищевого сырья ферментным препаратом аспарагиназы позволяет снизить содержание в готовом продукте канцерогенного вещества – \_\_\_\_\_.

**Ответ: акриламида**

19. Для получения глюкозо-фруктозного сиропа из сахарозы используют фермент, который называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: инвертаза (сахараза,  $\beta$ -фруктофуранозидаза)**

20. Продуктами гидролиза ксилана, состоящими из 4-6 остатков ксилозы и обладающими широким спектром фармакологической активности, включая иммуномодулирующую, пребиотическую и антипролиферативную, являются \_\_\_\_\_.

**Ответ: ксилоолигосахариды**

21. В основе получения фарша сурими лежит реакция, катализируемая эндогенным ферментом рыбного сырья, который называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: трансклутаминаза**

22. В основе промышленного процесса получения биодизеля лежит ферментативная реакция, катализируемая липазой, которая называется реакция \_\_\_\_\_.

**Ответ: переэтерификации**

23. При промышленном получении циклодекстринов используются ферменты класса \_\_\_\_\_.

**Ответ: трансфераз**

24. Снижение аллергенности детских молочных смесей, обусловленной присутствием в коровьем молоке  $\beta$ -лактоглобулина, возможно при использовании ферментных препаратов \_\_\_\_\_ действия.

**Ответ: протеолитического**

25. Реакция ферментативного гидролиза фосфолипидов растительных масел с образованием гидратируемых продуктов, удаляемых при промывке, лежит в основе промышленного процесса \_\_\_\_\_ масел.

**Ответ: рафинации**

**Тестовые задания закрытого типа:**

26. Ферментный препарат папаин находит применение в промышленности для такой цели как:

**1. тендеризация мяса**

3. гидролиз лактозы в молочных продуктах

2. получение молочного сгустка при производстве сыров

4. гидролиз пектина в продуктах переработки плодов и овощей

27. В производстве продукции из фруктового, овощного и ягодного сырья (соки, пюре) для размягчения растительной массы и увеличения выхода продукта повышенного качества **не** используют ферментный препарат:

1. пектиназы

3. амилазы

2. целлюлазы

**4.  $\beta$ -галактозидазы**

28. Для экстракции масел из бобовых и при производстве быстрорастворимого кофе перспективно использование ферментного препарата:

**1. маннаназы**

3. протеазы

2. амилазы

4. глюканотрансферазы

29. Использование протопектиназ, например, полученных из классических штаммов *Aspergillus niger*, при производстве яблочного сока связано с такой технологической проблемой как:

1. плесневение плодового сырья во время гидролиза

3. получение сока с низким содержанием сахаров по Бриксу

**2. снижение производительности линии вследствие солюбилизации пектина**

4. сложность инактивации фермента из-за его высокой термоустойчивости

30. Из представленных промышленных препаратов протеаз к эндопротеазам **не** относится:

1. алкалаза

3. бромелаин

2. протосубтилин

**4. флаворзим**

### **3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ**

Учебным планом для студентов заочного отделения предусмотрено выполнение контрольной работы.

Задание по контрольной работе предусматривает ответ на вопрос, что позволяет расширить теоретические знания об особенностях пищевых технологий, связанных с биомодификацией пищевого сырья ферментативными методами.

Положительная оценка «зачтено» выставляется в зависимости от полноты раскрытия вопроса и объема предоставленного материала в контрольной работе, а также степени его усвоения, которая выявляется при ее защите (умение использовать при ответе на вопросы научную терминологию, лингвистически и логически правильно отвечать на вопросы по проработанному материалу).

Типовые вопросы для выполнения контрольной работы приведены ниже:

1. Производство этилового спирта с помощью биоконверсии.
2. Производство соков с помощью биоконверсии.
3. Производство вина с помощью биоконверсии.
4. Производство пищевых красителей с помощью биоконверсии.
5. Производство чая с помощью биоконверсии.
6. Биокатализ растительного сырья с помощью липаз.
7. Применение препаратов липаз в кондитерской промышленности.
8. Биоконверсия крахмалсодержащего сырья.
9. Биоконверсия растительных отходов в углеводно-белковых концентрат.
10. Производство кормов из кератинсодержащих отходов животного происхождения с помощью биотрансформации.
11. Производство биодизеля из куриного жира с помощью биоконверсии.
12. Производство пищевых продуктов из функционального мясного протеина с помощью процессов биоконверсии.
13. Производство хлебобулочных изделий с помощью биоконверсии.
14. Производство творожных изделий с помощью биоконверсии.
15. Производство продуктов из молочной сыворотки с помощью биоконверсии.
16. Производство сырокопченых колбас с помощью биоконверсии.
17. Производство лимонной кислоты с помощью процессов биоконверсии.
18. Переработка инулинсодержащего сырья с помощью биоконверсии.
19. Производство продуктов из зернового сырья.
20. Биотрансформация азотсодержащего сырья.

**4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Биоконверсия и биокатализ в пищевой биотехнологии» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 19.04.01 Биртехнология, профиль «Пищевая биотехнология».

Преподаватель-разработчик – Агафонова С.В., канд. техн. наук, доцент.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующей кафедрой пищевой биотехнологии.

Заведующая кафедрой



О.Я. Мезенова

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем (протокол № 05 от 30 мая 2025 г).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_



М.Н. Альшевская

