



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

**Институт «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана»
Кафедра технологии производства и переработки сельхозпродукции**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А.В.Дмитриев
«21__» мая 2026г.

**ФОНДОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

**Продуценты биологически активных веществ
(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины Направление

подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Биотехнология молока и молочных продуктов

Форма обучения
очная

Титульник в порядок

Казань–2026

Составитель: профессор, д.б.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Якимов О.А.
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции «09» апреля 2026 года (протокол № 13)

Заведующий кафедрой:
канд. биол. наук, доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Каюмов Р.Р.
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» «14» апреля 2026 года (протокол № 10)

Председатель методической комиссии:
профессор, д.вет.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Ф.И.О.

Асрутдинова Р.А.

Согласовано:
Директор

Загидуллин Л.Р.
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 21 от «18» апреля 2026 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) «Биотехнология молока и молочных продуктов», обучающийся по дисциплине «Продуценты биологически активных веществ» должен овладеть следующими результатами:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Формируемые компетенции (кодиформулировка компетенции)	Индикатор достижений	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-1 Способен осуществлять промышленное производство пищевой биотехнологической продукции в соответствии с регламентом	ПК-1.1 Обеспечивает соблюдения технологических процессов производства пищевой биотехнологической продукции	Знать: организацию ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства пищевой биотехнологической продукции Уметь: осуществлять промышленное производство пищевой биотехнологической продукции в соответствии с регламентом Владеть: навыками оперативного управления производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПК-1.1 Обеспечивает соблюдения технологических процессов производства пищевой биотехнологической продукции	Знать: организацию ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства пищевой биотехнологической продукции	Уровень знаний по организации ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства пищевой биотехнологической продукции, допускает грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний по организации ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства пищевой биотехнологической продукции	Уровень знаний по организации ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства пищевой биотехнологической продукции соответствует программе подготовки, но допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний по организации ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства пищевой биотехнологической продукции соответствует программе подготовки, без ошибок

	Уметь: осуществлять промышленное производство пищевой биотехнологической продукции в соответствии с регламентом	При решении стандартных задач не продемонстрированы умения осуществлять промышленное производство пищевой биотехнологической продукции в соответствии с регламентом	Продемонстрированы умения осуществлять промышленное производство пищевой биотехнологической продукции в соответствии с регламентом с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы умения осуществлять промышленное производство пищевой биотехнологической продукции в соответствии с регламентом с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме, с некоторыми недочетами	Продемонстрированы умения осуществлять промышленное производство пищевой биотехнологической продукции в соответствии с регламентом с негрубыми ошибками, выполнены все задания, без ошибок
	Владеть: навыками оперативного управления производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности	При решении стандартных задач не продемонстрированы навыки оперативного управления производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Для решения стандартных задач имеется минимальный набор навыков оперативного управления производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности	При решении стандартных задач продемонстрированы базовые навыки управления производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности	При решении стандартных задач продемонстрированы базовые навыки управления производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности без недочетов и ошибок

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине (практике), допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине (практике) в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критерию оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «незачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые контрольные задания

ПК-1.1 Обеспечивает соблюдения технологических процессов производства пищевой биотехнологической продукции

Вопросы закрытого типа

1. Главный критерий отбора продуцента в качестве биообъекта:

- a) способность расти на дешевых питательных средах
- b) быстро накопление биомассы
- c) устойчивость к заражению посторонней микрофлорой
- d) секреция целевого продукта в культуральную жидкость
- e) способность синтезировать целевой продукт

2. Клеточный цикл – это:

- a) рост популяции клеток в цикле периодического выращивания, характеризующийся S-образной кривой

- b) интервал времени между двумя последовательными митозами
- c) период от последнего митоза до смерти клетки
- d) выход клетки в состояние покоя
- e) существование клетки от деления до следующего деления или смерти

3. Стерилизация оборудования биотехнологического производства осуществляется:

- a) химической дезинфекцией
- b) сухим паром
- c) острым паром
- d) горячим воздухом
- e) ультрафиолетовым облучением

4. Способ длительного сохранения нужных биотехнологических культур микроорганизмов:

- a) подслоем минерального масла
- b) сублимационное высушивание
- c) в холодильнике
- d) в сыпучих материалах

5. Фаза роста биобъекта, оптимальная для внесения в производственный процесс:

- a) латентная
- b) экспоненциальная
- c) стационарная

6. В стационарную фазу роста клетки синтезируют:

- a) первичные метаболиты
- b) вторичные метаболиты

7. Первичные метаболиты клетки синтезируют:

- a) в стационарную фазу роста
- b) на всех стадиях развития
- c) в экспоненциальную фазу роста
- d) в латентную фазу роста

8. Флотация основана на:

- a) отделении клеток напористой перегородке
- b) осаждении клеток под действием силы тяжести
- c) отделении клеток в поле центробежных сил
- d) всплытии клеток в результате низкой смачиваемости

9. Фильтрация основана на:

- a) отделении клеток в поле центробежных сил
- b) всплытии клеток в результате низкой смачиваемости
- c) осаждении клеток под действием силы тяжести
- d) отделении клеток напористой перегородке

10. Сепарация основана на:

- a) отделении клеток в поле центробежных сил
- b) осаждении клеток под действием силы тяжести
- c) всплытии клеток в результате низкой смачиваемости
- d) отделении клеток напористой перегородке

11. Биологическая очистка сточных вод основана на:

- a) способностями микроорганизмов к минерализации органических веществ
- b) сжиганию органических веществ в токе кислорода, вырабатываемого биообъектом
- c) окислению органических веществ под действием хлора
- d) химическому окислению органических веществ в специальном оборудовании

12. Аппараты, в которых осуществляется деструкция органических загрязнений сточных вод, называются:

- a) усреднители
- b) регенераторы
- c) аэротенки
- d) отстойники

13. Активный ил, применяемый при очистке стоков биотехнологических производств— это:

- a) сорбент
- b) смесь сорбентов
- c) природный комплекс микроорганизмов
- d) смесь микроорганизмов, полученных генно-инженерными методами

14. Колоночный биореактор для иммобилизации целых клеток должен отличаться от реактора для иммобилизации ферментов:

- a) размерами частиц нерастворимого носителя
- b) более быстрым движением растворителя
- c) большим диаметром колонки
- d) отводом газов

15. Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционным обусловлено:

- a) ускорением производственного процесса
- b) более дешёвым сырьём
- c) многократным использованием биообъекта
- d) меньшими затратами труда

16. Преимущество метода микробиологического синтеза ферментов перед получением их из животного сырья:

- a) доступность сырья
- b) безопасность производства
- c) можно использовать более доступные методы стандартизации
- d) получение ацемата

17. Для производства ферментов в настоящее время используется метод промышленного культивирования микроорганизмов:

- a) пристеночное культивирование
- b) глубинное культивирование
- c) донное культивирование
- d) поверхностное культивирование

18. Химический метод иммобилизации ферментов:

- a) включение фермента в микрокапсулы
- b) образование ковалентных связей между носителем и ферментом
- c) включение фермента в волокна полимера
- d) включение фермента в полимерные гели

19. Выделение ферментов из растворов высаливанием основано на:

- a) разрушении гидратных оболочек молекул фермента
- b) удалении растворителя
- c) образовании и ковалентных связей между молекулами фермента
- d) взаимодействии с молекулами используемого электролита с образованием нерастворимых комплексов

20. Эубактериоз – это:

- a) состояние микробиологической системы толстого кишечника, когда молочнокислые бактерии превалируют в численности над условно-патогенными и гнилостными бактериями
- b) инфекционное заболевание, вызываемое молочнокислыми бактериями при ослаблении иммунной системы макроорганизма
- c) разновидность симбиотических взаимоотношений между макроорганизмом и микрофлорой
- d) лекарственный препарат группы пробиотиков

21. Дисбактериоз – это:

- a) нормальное состояние внутренней среды кишечника, при котором в ней полностью отсутствуют какие-либо микроорганизмы
- b) результат применения больших доз антибиотиков из-за чего резко увеличивается количество бифидо- и лактобактерий в микрофлоре кишечника
- c) заболевание, вызываемое молочнокислыми бактериями при ослаблении иммунной системы макроорганизма
- d) состояние, при котором резко увеличивается количество условно-патогенных и гнилостных микроорганизмов

22. Согласно определению ВОЗ пробиотики – это:

- a) живые микроорганизмы, применённые в адекватных количествах, оказывающие оздоровительный эффект на организм человека
- b) компоненты пищевого рациона человека, ускоряющие рост молочнокислых бактерий
- c) вещества, стимулирующие рост нормальной микрофлоры в кишечнике
- d) продукты жизнедеятельности бактерий, стимулирующие иммунную систему человеческого организма

23. По отношению к макроорганизму представители нормальной микрофлоры являются:

- a) паразитами
- b) симбионтами
- c) сапрофитами
- d) мезофилами

Вопросы открытого типа:

24. Лиофильная сушка – это: _____

25. Основоположник бактериотерапии, выдвинувший идею коррекции микрофлоры кишечника с помощью молочных продуктов, содержащих ацидофильные бактерии: _____

26. Органические кислоты, образуемые молочнокислыми бактериями в кишечнике, являются: _____

27. Пребиотиками называют: _____

28. Симбиотики– это: _____
29. К представителям нормальной микрофлоры относятся: _____
30. Одним из основных требований, предъявляемых к штаммам микроорганизмов, используемых для производства препаратов микрофлоры, является: _____

3.2 Типовые вопросы

ПК-1.1 Обеспечивает соблюдения технологических процессов производства пищевой биотехнологической продукции

1. Общие свойства биотехнологических объектов исследования.
2. Общая характеристика источников биологически активных препаратов (растительные, животные ткани, микробные клетки, гидробионты и продукты их переработки).
3. Классификация питательных сред.
4. Получение этилового спирта.
5. Использование микроорганизмов в качестве продуцентов биологически активных веществ.
6. Получение углеводов гидролизом растительного сырья.
7. Получение уксусной кислоты.
8. Получение углеродного сырья для промышленной биотехнологии.
9. Сырье для культивирования метилотрофов.
10. Промышленный синтез биологически активных веществ.
11. Меласса как субстрат для биотехнологии.
12. Дополнительные источники сырья для производства.
13. Предшественники биосинтеза антибиотиков.
14. Потеря способности микроорганизмов к образованию антибиотиков в промышленных условиях.
15. Потеря способности микроорганизмов к образованию антибиотиков в промышленных условиях.
16. Меласса как субстрат для биотехнологии.
17. Использование диких штаммов мутантов.
18. Условия проведения биотрансформаций.
19. Получение углеводов гидролизом растительного сырья.
20. Современные инокуляты на твердых носителях.
21. Выбор штамма и условий культивирования при производстве ферментов.
22. Промышленные ферментные препараты.
23. Ферментация.
24. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов.
25. Глубинный метод культивирования продуцентов ферментов.
26. Поверхностный метод культивирования продуцентов ферментов.
27. Получение и применение витамина B12.
28. Продуценты витамина B12.
29. Получение углеродного сырья для промышленной биотехнологии.
30. Получение и применение рибофлавина.

31. Технология приготовления питательных сред для биосинтеза. Поддержание чистой культуры.
32. Биологически активные вещества растительного происхождения.
33. Биологически активные вещества животного происхождения.
34. Общая характеристика биологически активных веществ, полученных микробиологическим путем.
35. Роль биологически активных веществ в регуляции функций живого организма.
36. Перспективы получения биологически активных веществ из различного вида сырья.
37. Технологии получения биологически активных веществ с использованием комбинации химических и биотехнологических методов.
38. Технология получения биологически активных веществ из животного сырья.
39. Технология получения биологически активных веществ из растительного сырья.
40. Микробиологический синтез биологически активных веществ.
41. Общие методы выделения биологически активных веществ из различного вида сырья.
42. Современные методы очистки биологически активных веществ.
43. Стадии очистки при получении высокоочищенных биологически активных веществ.
44. Применение биологически активных веществ в пищевой промышленности.
45. Применение биологически активных веществ в фармацевтической промышленности.
46. Использование биологически активных веществ в медицине и ветеринарии.
47. Перспективы использования биологически активных веществ (ферментов и др.) в органическом синтезе.
48. Отходы микробиологической промышленности и их обезвреживание и утилизация.
49. Проблема утилизации отходов растительного сырья, используемого для получения биологически активных веществ.
50. Проблема утилизации отходов животного сырья, используемого для получения биологически активных веществ.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100% правильных ответов
Хорошо	71-85%
Удовлетворительно	51-70%
Неудовлетворительно	Менее 51%

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. 86-100 % правильных ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 71% ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 51 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).