

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.06.2026 18:37:01

Уникальный программный код:

5258223550ea9f5eb23726a1609b644b73d8986ab62558015288f913a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВА-
ТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОД-
СКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Я.ГОРИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана технологического факультета

к.с.-х.н, доцент Н. Б. Ордина

« 28 »

мая

2026 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Технология продуктов переработки сои

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль) Продукты с улучшенными потребительскими характеристиками

Квалификация - бакалавр

Год начала подготовки – 2026

п. Майский, 2026

1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
ПК-9	Технологическое обеспечение работ по разработке и внедрению рецептур новых видов продукции	ПК-9.1. Способен использовать в процессе производства ресурсо-энергосберегающие технологии	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: принципы ресурсо-энергосбережения, нормативные акты, существующие технологии снижения потребления ресурсов.	Модуль 1. Организация переработки сои Модуль 2. Технологии глубокой переработки сои	Тестовый контроль, устный опрос	Зачет (тестирование, собеседование)
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: оценивать эффективность энергосберегающих технологий, разрабатывать планы внедрения, проводить анализ потребления ресурсов.		Тестовый контроль, ситуационные задачи	
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками работы с инструментами оптимизации энергопотребления, методами оценки затрат и выгоды, внедрения обучающих программ для персонала.		Ситуационные задачи, практические задания	
		ПК-9.2. Демонстрирует знания основных технологических процессов производства пищевых добавок и технологических вспомогательных средств	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: классификацию пищевых добавок, технологические процессы (экстракция, ферментация, синтез), требования к качеству и безопасности.	Модуль 1. Организация переработки сои Модуль 2. Технологии глубокой переработки сои	Тестовый контроль, устный опрос	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: анализировать этапы технологических процессов, подбирать вспомогательные средства, проводить оценку качества.		Тестовый контроль, ситуационные задачи	

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: методами расчета параметров технологических процессов, управлением производственным процессом, навыками работы с лабораторным оборудованием.		Ситуационные задачи, практические задания	

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотношенные с индикаторами достижения компетенции	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Продвинутый уровень</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>неудовлетворительно</i>	<i>удовлетворительно</i>	<i>хорошо</i>	<i>отлично</i>
ПК-9 (ПК-9.1, ПК-9.2)	Знать: принципы ресурсосбережения, классификацию пищевых добавок, технологические процессы переработки сои, нормативные требования.	Допускает грубые ошибки при изложении принципов ресурсосбережения, не знает классификации добавок и этапов технологических процессов.	Может изложить основные принципы ресурсосбережения и общие этапы переработки сои, но допускает неточности в деталях.	Знает и может объяснить принципы ресурсосбережения, классификацию добавок, технологические режимы получения основных продуктов (масло, мука, белки).	Знает и аргументирует выбор ресурсосберегающих технологий, свободно ориентируется в современных методах переработки сои и требованиях к качеству продуктов.
	Уметь: применять ресурсосберегающие технологии, анализировать процессы переработки сои, подбирать вспомогательные средства.	Не умеет применять ресурсосберегающие подходы, не может проанализировать технологическую схему.	Частично способен применять отдельные ресурсосберегающие методы, анализирует процессы с помощью наводящих вопросов.	Способен самостоятельно анализировать технологические процессы, оценивать эффективность энергосбережения, подбирать вспомогательные средства.	Свободно применяет ресурсосберегающие технологии на всех этапах, разрабатывает мероприятия по оптимизации, обосновывает выбор оборудования и добавок.
	Владеть: методами расчета параметров процессов, навыками оптимизации энергопотребления, ра-	Не владеет методами расчета, не может работать с оборудованием.	Частично владеет методами расчета (например, расхода сырья) при поддержке преподавателя.	Владеет методами расчета основных параметров (температура, время, выход продукции), умеет	Свободно владеет методами оптимизации, рассчитывает энергоэффективность, управляет производственным процессом с

	ботой с лабораторным оборудованием.			работать с типовым лабораторным оборудованием.	учетом инноваций, умеет интерпретировать результаты анализов.
--	-------------------------------------	--	--	--	---

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Перечень вопросов для определения входного рейтинга

1. Что такое соя? Её ботаническое происхождение.
2. Основные питательные вещества семян сои.
3. Какие продукты получают при переработке сои?
4. Что такое соевое масло и где оно применяется?
5. Что такое соевый белок? Какими свойствами он обладает?
6. Какие продукты из сои вы знаете как потребитель?
7. Что такое ресурсо-энергосберегающие технологии в пищевой промышленности?
8. Какие пищевые добавки могут быть получены из сои?

Первый этап (пороговый уровень) – ЗНАТЬ

Перечень типовых вопросов для устного опроса

1. Морфологические особенности сои: строение семени, стебля, листьев, цветов.
2. Химический состав семян сои: белки, жиры, углеводы, витамины, минералы.
3. Роль белков сои в питании человека (аминокислотный состав, усвояемость).
4. Этапы первичной переработки сои: очистка, сортировка, кондиционирование.
5. Методы получения соевого масла: прессование (холодный и горячий отжим) и экстракция.
6. Рафинация соевого масла: цели и этапы.
7. Технология получения соевой муки: измельчение, дезодорация, виды муки (полужирная, обезжиренная).
8. Технология получения белого лепестка (соевого хлопья): экстракция, фильтрация, сушка.
9. Методы получения высококонцентрированных соевых белков (концентраты, изоляты).
10. Технология текстурированных соевых белков: экструзия, термообработка, формирование структуры.
11. Производство соевого молока: замачивание, измельчение, фильтрация, пастеризация.
12. Технология тофу: коагуляция соевого молока, прессование, виды тофу.
13. Окара – побочный продукт: состав и направления использования.

14. Кормовые продукты из сои: шрот, жмых – их питательная ценность для животных.
15. Принципы ресурсо-энергосбережения при переработке сои (использование вторичных ресурсов, рекуперация тепла).
16. Нормативные и законодательные акты, регулирующие применение ресурсосберегающих технологий в РФ.
17. Пищевые добавки и вспомогательные средства на основе сои (лецитин, эмульгаторы, стабилизаторы).
18. Методы контроля качества продуктов переработки сои (влажность, содержание белка, жира, активность липоксигеназы).
19. Области применения соевой муки и белков в мясной и молочной промышленности.
20. Современные инновации в глубокой переработке сои (мембранные технологии, ферментация).

Критерии оценивания ответов на устном опросе

- **«Отлично»:** полный, глубокий ответ, демонстрация отличного знания материала лекций, учебной и дополнительной литературы, активное участие в дискуссии.
- **«Хорошо»:** правильный ответ, достаточное знание материала, но допущены несущественные неточности, которые студент исправляет сам.
- **«Удовлетворительно»:** неполный или частично неверный ответ, пассивное участие в обсуждении.
- **«Неудовлетворительно»:** неготовность к ответу, отсутствие знаний по базовым вопросам.

Второй этап (продвинутый уровень) – УМЕТЬ (применять, анализировать, решать ситуационные задачи)

Тестовые задания (итоговый контроль по модулям)

Модуль 1. Организация переработки сои

1. Основная часть белка в семенах сои представлена:
 - а) глютелинами
 - б) глобулинами (глицинин и β -конглицинин)
 - в) проламинами
 - г) альбуминами

Правильный ответ: б
2. Для дезактивации антипитательных веществ (ингибиторов трипсина, лектинов) в соевых бобах применяют:
 - а) холодную водную экстракцию
 - б) термическую обработку (варку, автоклавирование, экструзию)
 - в) ферментацию без нагрева
 - г) обработку органическими растворителями

Правильный ответ: б
3. Установите соответствие между методом извлечения масла и его характеристикой:

- А. Прессование (холодное) – 1. Максимальный выход масла, использование гексана
 - Б. Экстракция растворителем – 2. Щадящий режим, сохранение биологически активных веществ
 - В. Прессование (горячее) – 3. Предварительное пропаривание, повышение выхода масла
- *Правильный ответ: А-2, Б-1, В-3**
4. В процессе рафинации соевого масла удаляются:
- а) свободные жирные кислоты, фосфолипиды, пигменты, воски
 - б) только триглицериды
 - в) токоферолы и стерины
 - г) вода и соли
- Правильный ответ: а*
5. Соевая мука обезжиренная получается после:
- а) экстракции масла и удаления растворителя
 - б) простого измельчения целых бобов
 - в) проращивания и сушки
 - г) ферментативного гидролиза
- Правильный ответ: а*
6. Верно ли утверждение: «Полножирная соевая мука содержит около 20% жира, а обезжиренная – менее 2%».
- Ответ: верно*
7. Какие показатели качества соевой муки нормируются стандартами?
- Правильный ответ: массовая доля белка, жира, влаги, кислотное число, цвет, запах, крупность помола.*
8. Ресурсо-энергосбережение при переработке сои предполагает:
- а) использование вторичного пара, рециркуляцию воды, применение биотоплива из отходов
 - б) только снижение электропотребления
 - в) отказ от экстракции в пользу прессования
 - г) увеличение температуры обработки
- Правильный ответ: а*

Модуль 2. Технология глубокой переработки сои

9. Белый лепесток – это:
- а) очищенные соевые белки без углеводов
 - б) обезжиренные соевые хлопья после экстракции масла и удаления растворителя (лепесток)
 - в) экструдированный соевый белок
 - г) белок, выделенный методом изоэлектрического осаждения
- Правильный ответ: б*
10. Основной метод получения высококонцентрированных соевых белков (с содержанием белка 70–90%):
- а) ситование и аспирация

- б) экстракция растворителями с последующей промывкой водой и спиртом (для концентратов) или щелочная экстракция с электрохимическим осаждением (для изолятов)
- в) естественная ферментация
- г) вакуумная сушка

Правильный ответ: б

11. Текстурированные соевые белки получают методом:

- а) холодного отжима
- б) экструзионной обработки (высокая температура, давление, сдвиговые деформации)
- в) испарения растворителя
- г) лиофилизации

Правильный ответ: б

12. Какие функциональные свойства соевых белков важны при производстве мясных продуктов?

- а) водосвязывающая и эмульгирующая способность, гелеобразование
- б) только растворимость
- в) способность к карамелизации
- г) пенообразование без стабилизации

Правильный ответ: а

13. Соевое молоко получают путем:

- а) растворения соевой муки в воде
- б) экстракции водорастворимых фракций из размолотых и термически обработанных бобов с последующей фильтрацией
- в) сбраживания целых бобов
- г) электродиализа

Правильный ответ: б

14. Какое вещество обычно используют в качестве коагулянта при производстве тофу?

- а) хлорид натрия
- б) сульфат магния (нигари), хлорид кальция, лимонную кислоту или глюконо-дельта-лактон
- в) уксусную кислоту
- г) гидроксид натрия

Правильный ответ: б

15. Окара – это:

- а) соевый творог
- б) нерастворимый остаток (жмых) после фильтрации соевого молока, богатый клетчаткой и белком
- в) соевое масло первого отжима
- г) концентрат соевого лецитина

Правильный ответ: б

16. Для повышения пищевой ценности кормового соевого шрота необходимо:

- а) удалить жир
- б) инактивировать антипитательные вещества (термообработка)
- в) добавить антиоксиданты
- г) снизить содержание белка

Правильный ответ: б

17. Установите последовательность этапов производства соевого изолята белка:

- 1. Экстракция белка щелочным раствором
- 2. Отделение нерастворимого остатка (центрифугирование)
- 3. Осаждение белка при изоэлектрической точке (pH 4,5)
- 4. Промывка и нейтрализация осадка
- 5. Сушка

Правильный ответ: 1-2-3-4-5

18. Верно ли, что текстурированные соевые белки могут использоваться в качестве заменителя мяса в вегетарианских продуктах?

Ответ: верно

19. Какие преимущества с точки зрения ресурсосбережения дает использование локальных соевых изолятов вместо импортных?

Правильный ответ: снижение транспортных затрат, использование отечественного сырья, уменьшение углеродного следа.

20. В чем заключается принцип рекуперации тепла в процессе экструзии соевых белков?

Правильный ответ: тепло, выделяемое при экструзии, может использоваться для предварительного нагрева сырья или отопления помещений.

21. Какой нормативный документ в РФ устанавливает требования к безопасности соевых продуктов?

Правильный ответ: ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию» (для масла), а также СанПиН.

22. Для производства каких пищевых добавок используется соевый лецитин?

Правильный ответ: эмульгаторы (Е322), антиокислители, диспергаторы.

23. Каким методом определяют активность уреазы в соевых продуктах (показатель достаточности термообработки)?

Правильный ответ: колориметрическим или потенциометрическим методом по изменению pH.

24. Напишите аббревиатуру: Изолированный соевый белок – _____.

Правильный ответ: ИСБ

25. Какое максимальное количество воды может связать 1 г соевого изолята белка?

Правильный ответ: 5–7 г (в зависимости от технологии).

Третий этап (высокий уровень) – ВЛАДЕТЬ (навыки, методы)

Примеры ситуационных задач

1. **Задача по нормированию расхода сырья.**

На предприятие поступила партия сои влажностью 12%. В технической документации указан расход бобов на 1 тонну обезжиренного шрота – 1,25 т при стандартной влажности 10%. Необходимо пересчитать фактический расход сои с учетом поправки на влажность. Рассчитать экономию или перерасход сырья при переработке 100 т сои.

2. **Выбор энергосберегающего режима экстракции.**

Предложите способ снижения потребления пара при дезодорации соевого масла, не ухудшая его качества. Обоснуйте выбор (например, использование многоступенчатой дезодорации, рекуперация тепла, внедрение вакуумной системы с низкотемпературным режимом).

3. **Разработка мероприятий по улучшению качества соевого молока.**

В производстве соевого молока отмечается высокое содержание осадка (окары) и быстрая сепарация. Предложите технологические изменения: степень измельчения, гидромодуль, параметры замачивания, применение ферментов (целлюлаз, гемицеллюлаз), оптимизацию фильтрации.

4. **Оценка эффективности замены импортного соевого изолята на отечественный.**

Проведите анализ затрат и выгод: себестоимость, транспортные расходы, стабильность функциональных свойств, экологический след. Составьте план внедрения с перечнем необходимых лабораторных испытаний.

5. **Расчет параметров экструзии текстурированного белка.**

Известно, что при влажности сырья 30% и температуре 150°C получается хорошая волокнистая структура. Предложите, как изменить температуру и влажность для получения более мягкой или более жесткой текстуры. Рассчитайте энергозатраты (по эмпирической формуле) при изменении производительности экструдера с 200 кг/ч до 350 кг/ч.

6. **Обоснование выбора коагулянта для тофу.**

Сравните нигари (сульфат магния), хлорид кальция и глюконо-дельта-лактон по влиянию на консистенцию, выход, вкус и пищевую ценность тофу. Какой коагулянт предпочтительнее с точки зрения ресурсосбережения (расход, скорость процесса)?

7. **Анализ антипитательных веществ в соевой муке.**

Результаты анализа показали активность ингибиторов трипсина 25 мг/г. Норма – не более 5 мг/г. Предложите корректирующие действия (параметры термообработки), оцените дополнительные энергозатраты и влияние на качество белка (показатель растворимости – индекс диспергируемости белка, NSI).

8. Утилизация окары.

На заводе по производству соевого молока образуется 15% окары от массы переработанных бобов. Предложите технологию переработки окары в кормовой продукт или пищевой ингредиент (например, окара мука, добавка в хлебобулочные изделия). Выполните технико-экономическое обоснование.

Критерии оценивания ситуационных задач

- **«Отлично»:** студент правильно решает задачу, обосновывает выбор технологических параметров, использует справочные данные, предлагает инновационные решения, аргументирует ресурсосберегающие аспекты.
- **«Хорошо»:** задача решена в целом верно, но допущены отдельные неточности (например, в расчетах или выборе метода), которые студент исправляет сам при указании на них.
- **«Удовлетворительно»:** задача решена с ошибками, неполное обоснование, требуется помощь преподавателя.
- **«Неудовлетворительно»:** задача не решена или решение полностью неверно, студент не владеет методами расчета.

Перечень вопросов к зачету

1. Морфологические особенности и химический состав семян сои.
2. Биологическая ценность соевых белков и жиров.
3. Антипитательные вещества сои и методы их инактивации.
4. Первичная переработка сои: очистка, калибровка, сушка, кондиционирование.
5. Технология получения соевого масла прессованием (холодный и горячий способы).
6. Экстракционный способ получения соевого масла и его рафинация.
7. Технология производства соевой муки (полужирной, обезжиренной).
8. Технология получения белого лепестка (соевого шрота).
9. Получение высококонцентрированных соевых белков: концентратов и изолятов.
10. Технология текстурированных соевых белков: экструзия, термопластическая обработка.
11. Свойства текстурированных белков и их применение в мясной промышленности.
12. Производство соевого молока: традиционная и современная технологии.
13. Технология тофу: коагуляция, прессование, виды тофу (мягкий, твердый, копченый).
14. Окара: характеристика и направления использования (пищевые и кормовые).
15. Кормовые продукты переработки сои: шрот, жмых, соевая мука.
16. Принципы ресурсо-энергосбережения в технологии переработки сои.

17. Вторичные энергетические ресурсы и их использование на соеперерабатывающих предприятиях.
18. Пищевые добавки из сои: лецитин (E322), изофлавоны, волокна.
19. Контроль качества продуктов переработки сои: влажность, белок, жир, активность уреазы, кислотное число.
20. Нормативная база качества и безопасности соевых продуктов (ТР ТС, ГОСТы).
21. Применение соевой муки и белков в технологии мясных и молочных продуктов.
22. Экологическая устойчивость производства соевых продуктов: снижение углеродного следа, переработка отходов.
23. Инновационные методы глубокой переработки сои (мембранная технология, ферментация).
24. Оценка экономической эффективности внедрения ресурсосберегающих технологий.
25. Программы обучения персонала по работе с новым оборудованием и энергосберегающими режимами.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценки знаний, умений и навыков осуществляется преподавателем в форме **текущего контроля** и **промежуточной аттестации** (зачёта).

Текущий контроль организован по модульному принципу. Каждый модуль (Модуль 1 «Организация переработки сои» и Модуль 2 «Технология глубокой переработки сои») включает следующие виды контроля:

- устный опрос по теоретическим вопросам;
- тестовый контроль (закрытые и открытые тестовые задания);
- решение ситуационных задач (практических кейсов);
- защита практических работ (расчётно-графических заданий).

Контрольное мероприятие считается выполненным, если студент набрал не менее минимального балла, установленного в РПД (см. раздел V рабочей программы – балльно-рейтинговая система).

Промежуточная аттестация проводится в форме **зачёта**. Зачёт может быть выставлен автоматически по сумме рейтинговых баллов (рубежный + творческий + рейтинг личностных качеств + рейтинг сформированности прикладных практических требований) либо по результатам письменного-устного опроса (собеседования или тестирования) в конце семестра.

Балльно-рейтинговая система (по аналогии с примером):

Рейтинг	Характеристика	Максимум баллов
Рубежный	Сумма баллов за освоение модулей (устные	60

Рейтинг	Характеристика	Максимум баллов
	опросы, тесты, задачи)	
Творческий	Выполнение творческого задания (реферат, доклад, презентация, участие в конференции)	5
Рейтинг личностных качеств	Посещаемость, активность, дисциплина, своевременная сдача работ	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка владения практическими навыками (зачтено/не зачтено)	(зачтено – даёт доступ к зачёту)
Промежуточная аттестация (зачёт)	Ответ на зачёте (если не автоматически)	25
Итого		100

Критерии перевода баллов в оценку за зачёт:

- «зачтено» – итоговый рейтинг составляет **51 балл и более** (при условии, что рейтинг сформированности прикладных практических требований – «зачтено»).
- «не зачтено» – менее 51 балла или рейтинг сформированности прикладных практических требований – «не зачтено».

Если зачёт сдаётся по билетам (вопросы и задача), то оценка определяется на основе критериев, указанных в п. 3 (для устных ответов и решения задач).

При этом максимальный балл за зачёт – 25, который распределяется: 10 баллов – знание теории, 10 баллов – умение решать задачу, 5 баллов – полнота и грамотность ответа.

Особенности оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учитываются индивидуальные особенности (зрение, слух, опорно-двигательный аппарат): предоставляются альтернативные форматы материалов (крупный шрифт, аудио), допускается присутствие ассистента, сурдопереводчика, увеличивается время подготовки. Формы контроля выбираются с учётом нозологии (письменно, устно, с использованием технических средств).