

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 12.02.2026 10:24:57  
Уникальный программный ключ:  
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4829

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»

Декан факультета пищевых технологий

Соколенко Н.М. \_\_\_\_\_

«29» апреля 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины «Биомембранные методы разделения неоднородных жидких систем»  
для направления 19.04.03 Продукты питания животного происхождения  
магистерская программа Технология молока и молочных продуктов

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – магистр

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11.08.2020 № 937.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_ В.П. Лавицкий

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры технологии молока и молокопродуктов (протокол № 9 от 02.04.2025).

**Заведующий кафедрой** \_\_\_\_\_ **В.П. Лавицкий**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 9 от 24.04.2025).

**Председатель методической комиссии** \_\_\_\_\_ **А.К. Пивовар**

**Руководитель основной профессиональной образовательной программы** \_\_\_\_\_ **В.П. Лавицкий**

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

**Целью дисциплины** является формирование у магистров представлений о биомембранных методах разделения неоднородных жидких систем.

**Основными задачами изучения дисциплины является:**

- знать характеристики мембранных методов разделения;
- уметь применять теоретические знания по использованию этих методов в конкретных условиях и обосновывать их выбор.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы.** Дисциплина входит в вариативную часть профессионального блока дисциплин (Б1.В.ДВ.01.02) подготовки студентов по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения, магистерская программа Технология молока и молочных продуктов.

Дисциплина реализуется кафедрой технологии молока и молокопродуктов.

Основывается на базе дисциплин: Научные основы технологии продуктов из сырья животного происхождения, Современные проблемы и перспективы развития перерабатывающих отраслей, Биотехнология продуктов питания из сырья животного происхождения, Теоретические основы и современные методы интенсификации технологических процессов пищевых производств.

Является основой для изучения следующих дисциплин: Проектирование предприятий производства продуктов животного происхождения, Технологии разработки стандартов и нормативной документации.

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен осуществлять оперативное управление технологическими процессами производства продуктов питания из сырья животного происхождения, используя обоснованные расчеты норм времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности проектируемых технологических циклов	<b>ПК-1.1.</b> Проектирует технологические циклы производства продуктов питания из сырья животного происхождения	<b>Знать:</b> основные процессы, протекающие в пищевом сырье животного происхождения при технологической обработке; основные традиционные способы обработки пищевого сырья; <b>Уметь:</b> использовать современные способы обработки пищевого сырья для проектирования и производства состава многокомпонентных продуктов питания животного происхождения; <b>Иметь навыки</b> обработки пищевого сырья животного происхождения для создания новых продуктов
		<b>ПК-1.3.</b> Предлагает матрицы оперативного управления технологическими	<b>Знать:</b> использование различных методов обработки пищевого сырья (физических, химических, биохимических,

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
		процессами производства	<p>микробиологических и др.) в технологическом потоке при производстве продуктов питания; научные и теоретические основы производства продуктов питания для анализа технологических процессов.</p> <p><b>Уметь:</b>  определить оптимальные и рациональные технологические режимы при производстве и хранении продуктов питания; грамотно управлять технологическими процессами (в т.ч. путем внесения специальных пищевых добавок), обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов; осуществить постановку на производство новых видов молочных продуктов, отвечающих требованиям науки о питании, разработку новых технологических схем;</p> <p><b>Иметь навыки:</b>  исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента</p>

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	
	всего	в т.ч. по семестрам		всего	всего
		2 семестр	семестр	2 семестр	семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	108/3	108/3	-	108/3	-
Контактная работа, часов:	44	44	-	10	-
-лекции	18	18	-	4	-
-практические занятия	26	26	-	6	-
-лабораторные работы	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа, часов	40	40	-	98	-
Контроль, часов	-	-	-	-	-
КРВЭС	24	24	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	экзамен	экзамен	-	экзамен	-

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КРВЭС
<b>Очная форма обучения</b>						
<b>Раздел 1. Понятие биомембранных методов</b>						
1	Использование биологических мембран в лабораторной практике и технологических процессах	2	4	-	8	4
2	Классификация мембранных методов. Принципы мембранного разделения	4	4	-	6	4
3	Мембранное разделение газов и испарение через мембрану (первапорация)	2	4	-	6	4
<b>Раздел 2. Виды биомембранных методов</b>						
4	Диализ. Электрополимеризация	4	4	-	6	4
5	Структура мембран	2	6	-	6	4
6	Перспективы использования биомембранных методов разделения	4	4	-	8	4
	<b>Всего</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>24</b>
<b>Заочная форма обучения</b>						
№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КРВЭС
<b>Раздел 1. Понятие биомембранных методов</b>						
1	Использование биологических мембран в лабораторной практике и технологических процессах	0,5	1	-	19	-

2	Классификация мембранных методов. Принципы мембранного разделения	1	1	-	20	-
3	Мембранное разделение газов и испарение через мембрану (первапорация)	0,5	1	-	19	-
<b>Раздел 2. Виды биомембранных методов</b>						
4	Диализ. Электрополимеризация	0,5	1	-	19	-
5	Структура мембран	0,5	1	-	19	-
6	Перспективы использования биомембранных методов разделения	1	1	-	20	-
	<b>Всего</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>98</b>	
<b>Очно-заочная форма обучения</b>						
		-				

#### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

##### Раздел 1. Понятие биомембранных методов

**Тема 1. Использование биологических мембран в лабораторной практике и технологических процессах.**

Основные понятия, классификация и преимущества мембранных технологий.

**Тема 2. Классификация мембранных методов. Принципы мембранного разделения.**

Мембранные процессы: ультрафильтрация, микрофильтрация, нано-фильтрация, обратный осмос.

**Тема 3. Мембранное разделение газов и испарение через мембрану (первапорация).**

Мембранное разделение газовой смеси. Описание применения и преимущества мембранной системы. Селективность мембраны.

##### Раздел 2. Виды биомембранных методов

##### Тема 4. Диализ. Электрополимеризация.

Методы очистки коллоидных систем. Виды диализаторов. Виды полимерных материалов.

##### Тема 5. Структура мембран.

Основные сведения о мембранах. Классификация мембран и их структура.

##### Тема 6. Перспективы использования биомембранных методов разделения.

Использование мембранных технологий в пищевой отрасли. Использование биомембранных методов в биотехнологии.

#### 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 1. Понятие биомембранных методов</b>			
1.	Использование биологических мембран в лабораторной практике и технологических процессах	2	0,5
2.	Классификация мембранных методов. Принципы мембранного разделения	4	1
3.	Мембранное разделение газов и испарение через мембрану (первапорация)	2	0,5
<b>Раздел 2. Виды биомембранных методов</b>			

4.	Диализ. Электрополимеризация	4	0,5
5.	Структура мембран	2	0,5
6.	Перспективы использования биомембранных методов разделения	4	0,5
<b>Всего</b>		<b>18</b>	<b>4</b>

#### 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 1. Понятие биомембранных методов</b>			
1.	Классификация мембран, Требования к мембранам. Основные принципы организации биомембран.	2	0,5
2.	Классификация мембран в зависимости от размера задерживаемых частиц и используемые методы.	2	1
3.	Основные области применения мембранных технологий: водоподготовка	4	1
4.	Мембранные процессы разделения: ультрафильтрация, микрофильтрация, нанофильтрация, обратный осмос, мембранное газоразделение	4	1
<b>Раздел 2. Виды биомембранных методов</b>			
5.	Изучение технологического процесса получения очищенной воды, концентрирование соков, очистка вина, пива, переработка мясных продуктов, создание условий для длительного хранения овощей и фруктов	4	1
6.	Использование биомембранных методов при стерилизации технологических сред, извлечении целевых компонентов (ферментов, витаминов и пр.)	4	0,5
7.	Концентрирование продуктов биотехнологических процессов, организации непрерывных биотехнологических процессов, в которых происходит непрерывное извлечение целевых компонентов из биореактора (мембранный реактор)	2	0,5
8.	Биомембранные методы разделения неоднородных жидких систем	4	0,5
<b>Всего</b>		<b>26</b>	<b>6</b>

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены

#### 4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Учебная дисциплина является теоретической. Аудиторные занятия проводятся в виде практических занятий - это одна из важнейших форм обучения студентов. В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые

должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к практическим занятиям. Практические занятия могут проводиться в форме дискуссий, круглого стола, служебного совещания. Проведение активных форм занятий позволяет увязать теоретические положения с практической деятельностью предприятий, активно участвовать в обсуждении проблем, излагать свою точку зрения.

При подготовке к занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме;
- знать вопросы, предусмотренные планом занятия и принимать активное участие в их обсуждении;
- без затруднения отвечать по тестам, предлагаемым к каждой теме.

Основной целью практических занятий является контроль за степенью усвоения пройденного материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия. Ряд вопросов дисциплины, требующих авторского подхода к их рассмотрению заслушиваются на занятиях в форме подготовленных студентами сообщений (10-15 минут) с последующим их обсуждением на занятии.

#### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены

#### 4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

Не предусмотрены

#### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Введение. Основные сведения о мембранах. Классификация мембран	1. Просеков, А.Ю. Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции: учебное пособие / А.Ю. Просеков, О.О. Бабич, С.А. Сухих. — Кемерово: КемГУ, 2012. — 115 с. — ISBN 978-5-89289-724-2. — Текст: электронный. 2. Кригер, О.В. Основы биотехнологической переработки сырья растительного, животного, биологического происхождения и рыбы учебное пособие: в 2 частях / О.В. Кригер. — Кемерово КемГУ, [б. г.]. — Часть 1: Биотехнологические способы переработки сырья животного происхождения — 2012. — 104 с. — ISBN 978-5-89289-732-7. — Текст: электронный .	8	20

		3. Введение в направление. Биотехнология: учебное пособие / Л.С. Дышлок, О.В. Кригер, И.С. Милентьева, А.В. Позднякова. — Кемерово: КемГУ, 2014. — 157 с. — ISBN 978-5-89289-810-2. — Текст: электронный.		
2	Основные понятия, классификация и преимущества мембранных технологий	Кригер, О.В. Основы биотехнологической переработки сырья растительного, животного, биологического происхождения и рыбы: учебное пособие: в 2 частях / О.В. Кригер. — Кемерово КемГУ, [б. г.]. — Часть 1: Биотехнологические способы переработки сырья животного происхождения — 2012. — 104 с. ISBN 978-5-89289-732-7. Текст: электронный	6	20
3	Мембранные процессы	Просеков, А.Ю. Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции: учебное пособие/ А.Ю. Просеков, О.О. Бабич, С.А. Сухих. — Кемерово: КемГУ, 2012. — 115 с. — ISBN 978-5-89289-724-2. — Текст: электронный.	6	20
4	Использование мембранных технологий в пищевой отрасли	Кригер, О.В. Основы биотехнологической переработки сырья растительного, животного, биологического происхождения и рыбы: учебное пособие: в 2 частях/ О.В. Кригер. — Кемерово: КемГУ, [б. г.]. — Часть 1: Биотехнологические способы переработки сырья животного происхождения — 2012. — 104 с. — ISBN 978-5-89289-732-7. — Текст: электронный	6	20
5	Использование биомембранных методов в биотехнологии	Просеков, А.Ю. Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции: учебное пособие / А.Ю. Просеков, О.О. Бабич, С.А. Сухих. — Кемерово: КемГУ, 2012. — 115 с. — ISBN 978-5-89289-724-2. — Текст: электронный	6	20

6	Биомембранные методы разделения неоднородных жидких систем	Введение в направление. Биотехнология: учебное пособие / Л.С. Дышлок, О.В. Кригер, И.С. Милентьева, А.В. Позднякова. — Кемерово: КемГУ, 2014. — 157 с. — ISBN 978-5-89289-810-2. — Текст: электронный	8	16
<b>Всего</b>			<b>40</b>	<b>98</b>

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Не предусмотрено.

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

Не предусмотрено.

### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине в соответствующем разделе УМКД.

### 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

#### 6.1. Рекомендуемая литература.

##### 6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библиотеке
1.	Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции [Текст] : учебное пособие : для студентов вузов / А. Ю. Просеков, О. О. Бабич, С. А. Сухих ; М-во образования и науки Российской Федерации, Кемеровский технологический ин-т пищевой пром-сти. - Кемерово : КемТИПП, 2013. - 182 с. : ил., табл.; 20 см. - (Высшее профессиональное образование); ISBN 978-5-89289-782-2	Электронный ресурс
2.	Основы биотехнологической переработки сырья растительного, животного, биологического происхождения и рыбы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов : в 2 ч. / О. В. Кригер ; М-во образования и науки Российской Федерации, Кемеровский технологический ин-т пищевой пром-сти. - Кемерово : КемТИПП, 2012-. Ч. 1: Биотехнологические способы переработки сырья животного происхождения. Ч. 1. - 2012. - 103 с. : ил., табл.; ISBN 978-5-89289-732-7	Электронный ресурс

##### 6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
-------	---

1.	Свитцов, А.А. Введение в мембранную технологию / А. А. Свитцов. - Москва : ДеЛи принт, 2007. - 207 с. : ил., табл.; 22 см.; ISBN 978-5-94343-125-8 (В пер.)
2.	Лобасенко, Б. А. Методы интенсификации гидромеханических процессов : учебное пособие / Б. А. Лобасенко, И. А. Бакин, В. Н. Иванец. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 134 с. — ISBN 978-5-8353-2602-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/156120">https://e.lanbook.com/book/156120</a> . —
3.	Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мишанин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-8337-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/175152">https://e.lanbook.com/book/175152</a>

### 6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Рогова Н.В. Курс лекций по дисциплине «Биомембранное разделение неоднородных жидкостей» - Луганск: ЛНАУ, 2019. – 65 с.
2.	Рогова Н.В. Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Биомембранное разделение неоднородных жидкостей» для студентов дневной и заочной форм обучения. - Луганск: ЛНАУ, 2019. – 32 с.

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

#### Современные профессиональные базы данных:

1. Гарант, Консультант плюс, КОНСОР, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, реферативная база данных Агрикола и ВИНИТИ, научная электронная библиотека e-library, Агропоиск;
2. Информационные справочные и поисковые системы: Rambler, Яндекс, Google.

#### Интернет-ресурсы:

Общероссийская сеть распространения правовой информации «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики	<a href="http://www.gks.ru">http://www.gks.ru</a>
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области	<a href="http://www.don-agro.ru">http://www.don-agro.ru</a>
Официальный портал правительства Ростовской области	<a href="http://www.donland.ru">http://www.donland.ru</a>
Официальный сайт Рейтингового агентства «ЭкспертРА»	<a href="http://raexpert.ru/">http://raexpert.ru/</a>
Институт статистических исследований и экономики знаний	<a href="https://issek.hse.ru/">https://issek.hse.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	Microsoft Office 2010 Std	-	+	+
2	Практические	Microsoft Office 2010 Std. AST. Гарант, Консультант +	+	+	+

#### 6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены.

#### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Т-201 – лаборатория технологии молока и молочных продуктов; учебно-научная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Персональный компьютер – 1 шт., весы технические – 1 шт., весы – 4 шт., вискозиметр – 1 шт., иономер – 1 шт., микроскоп – 2 шт., маслобойка – 1 шт., прибор Журавлевой – 1 шт. рефрактометр – 2 шт., рН – метр – 1 шт., ксерокс Canon – 1 шт., стерилизатор – 1 шт., термостат – 1 шт., холодильник – 2 шт., центрифуга – 3 шт., шкаф сушильный – 3 шт., вентилятор – 1 шт., йогуртница – 1 шт., мороженица – 1 шт., печь электрическая – 2 шт., прибор Экомилк – 1 шт., сепаратор молочный – 1 шт., сканер – 1 шт., хлебопечь – 1 шт., бойлер – 1 шт., шкаф – 3 шт., сушилка – 1 шт., вешалка – 1 шт., огнетушитель – 1 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., набор столов – 1
2.	Т-302 – лаборатория метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия, учебная аудитория для проведения лабораторно-практических занятий, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы	Стенд – 1 шт., огнетушитель – 1 шт., парта аудиторная – 16 шт., стулья – 27 шт., шкаф стеклянный – 1 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., стол приборной – 3 шт.

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Баромембранное фракционирование компонентов пищевого сырья	Кафедра технологии молока и молокопродуктов	согласовано





МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

учебной дисциплины **«Биомембранные методы разделения неоднородных жидких систем»**

Направление подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения»

Магистерская программа «Технология молока и молочных продуктов»

Квалификация выпускника – магистр

Год начала подготовки – 2025

Луганск 2025

**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 (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						текущий контроль	промежуточная аттестация
ПК-1	Способен осуществлять оперативное управление технологическими процессами производства продуктов питания из сырья животного происхождения, используя обоснованные расчеты норм времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности проектируемых технологических циклов	ПК-1.1. Проектирует технологические циклы производства продуктов питания из сырья животного происхождения	Первый этап	<b>Знать:</b> основные процессы, протекающие в пищевом сырье животного происхождения при технологической обработке; основные традиционные способы обработки пищевого сырья;	Тема 1-6	тесты закрытого типа	зачет
			Второй этап	<b>Уметь:</b> использовать современные способы обработки пищевого сырья для проектирования и производства состава многокомпонентных продуктов питания животного происхождения;	Тема 1-6	тесты открытого типа (вопросы для опроса)	зачет

			Третий этап	<b>Иметь навыки</b> обработки пищевого сырья животного происхождения для создания новых продуктов.	Тема 1-6	практи ческие задания	зачет
		<b>ПК-1.3.</b> Предлагает матрицы оперативного управления технологическими процессами производства	Первый этап	<b>Знать:</b> использование различных методов обработки пищевого сырья (физических, химических, биохимических, микробиологических и др.) в технологическом потоке при производстве продуктов питания; научные и теоретические основы производства продуктов питания для анализа технологических процессов.	Тема 1-6	тесты закрытого типа	зачет

			<p>Второй этап</p> <p><b>Уметь:</b>  определить оптимальные и рациональные технологические режимы при производстве и хранении продуктов питания; грамотно управлять технологическими процессами (в т.ч. путем внесения специальных пищевых добавок), обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов; осуществить постановку на производство новых видов молочных продуктов, отвечающих требованиям науки о питании, разработку новых технологических схем;</p>	<p>Тема 1-6</p>	<p>тесты открытого типа (вопросы для опроса)</p>	<p>зачет</p>
--	--	--	---	-----------------	--	--------------

			Третий этап (высокий уровень)	<b>Иметь навыки:</b> исследования физико- химических свойств биологически активных веществ; работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента	Тема 1-6	практичес кие задания	экзамен
--	--	--	-------------------------------------	---	----------	-----------------------------	---------

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	<b>Тест</b>	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	<b>Опрос</b>	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	<b>Практические задания</b>	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности	Оценка «Отлично» (5)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.		самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Хорошо» (4)
	Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.				
	Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.			Оценка «Удовлетворительно» (3)	
	Не продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.			Оценка «Неудовлетворительно» (2)	
4.	<b>Курсовой проект</b>	Самостоятельная творческая работа студента, в рамках которой происходит овладение методами современных научных исследований, углублённое изучение какой-либо проблемы, темы, раздела дисциплины	Тематика курсового проекта	В работе и на ее защите показаны глубокие знания темы, умение выделить главное, сформулировать выводы, владение навыками творческого подхода по использованию и самостоятельного анализа современных аспектов проблемы. Обобщены фактические материалы, сделаны интересные выводы и предложены направления решения исследуемой проблемы. Правильно, в	Оценка «Отлично» (5)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		(включая изучение литературы).		соответствии с требованиями оформлена работа. При необходимости представлен презентационный материал. Все задания выполнены в полном объеме.	
				В работе и на ее защите показано полное знание материала, умение выделить главное, всесторонне осветить вопросы темы, но проявлено недостаточно творческое отношение к работе, имеются незначительные ошибки в её оформлении. Все задания выполнены в полном объеме.	Оценка «Хорошо» (4)
				В работе и на ее защите правильно раскрыты основные вопросы избранной темы, показаны знания темы, но наблюдаются затруднения в логике изложения материала, допущены те или иные неточности, умение выделить главное в полной мере не проявлено, работа оформлена с ошибками. Задания выполнены не в полном объеме.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Курсовая работа не выполнена.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
5.	<b>Экзамен</b>	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов.	Оценка «Отлично» (5)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				<p>Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.</p>	
				<p>Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продемонстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации.</p> <p>Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие «несистемности» и пробелов в знаниях.</p>	<p>Оценка «Хорошо» (4)</p>
				<p>Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано.</p> <p>Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.</p>	<p>Оценка «Удовлетворительно» (3)</p>

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)

### **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**

#### **Оценочные средства для проведения текущего контроля**

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса.

#### **Тестовые задания**

1. Задания проектируются:
  - а) По типовым проектам.
  - б) Одноэтажные.
  - в) Многоэтажные.
  
2. Фундаменты – это:
  - а) Вертикальные ограждения конструкций.
  - б) Отдельно стоящие опоры.
  - в) Подземные конструкции.
  
3. Технические проекты, разрабатываемые в целях обеспечения строительства многократно повторяющихся предприятий называются:
  - а) Технорабочими.
  - б) Техническими.
  - в) Типовыми.
  
4. Несущие конструкции – это:
  - а) Конструкции, которые отделяют внутреннее пространство от наружной стены.

- б) Конструкции, которые воспринимают все нагрузки при строительстве и эксплуатации здания.

5. Принципы составления генплана:

- а) Разделение.
- б) Обеспечение возможности развития и расширения.
- в) Зонирование.
- г) Компактность застройки.

6. План земельного участка, отводимого под строительство будущего предприятия, с размещением на нем всех зданий и сооружений, транспортными магистралями, выполненный в определенном масштабе – это:

- а) Исполнительный план.
- б) Генеральный план.
- в) Архитектурный план.

7. В результате мойки технологического оборудования, тары, полов образуются:

- а) Загрязненные сточные воды.
- б) Загрязненные воды.
- в) Сточные воды.

8. Расшифруйте ЕСКД:

- а) Единая система конструкторской документации.
- б) Единая система конструкторских допусков.
- в) Единая классификация документации.

9. Комплекс инженерных сооружений для забора, очистки и подачи воды к потребителю – это:

- а) Система водоснабжения
- б) Система водоотведения.
- в) Система канализации.

10. Принципы проектирования цехов:

- а) Поточность.
- б) Термоизоляция отделений.
- в) Не допущение пересечения сырья и готовой продукции.
- г) Исключение коридоров.

### **Вопросы для опроса:**

1. Классификация предприятий перерабатывающей промышленности и особенность каждого типа.

2. Производства, входящие в основной состав производства.

3. Производства, входящие во вспомогательный состав производства

4. Консервные предприятия: характеристика, особенности структурных подразделений.

5. Холодильники: характеристика, особенности структурных подразделений.

6. Отделения для первичной обработки продукции: характеристика, особенности структурных подразделений.

7. Принципы размещения предприятий.

8. Формы организации общественного производства: специализация, кооперирование, концентрация. Дать краткую характеристику.

9. Назовите основные этапы проектирования предприятий.

10. Что представляют собой дисперсная и дисперсионная фазы? Что такое суспензия и эмульсия?
11. Каковы физические основы методов разделения жидких неоднородных систем?
12. Как протекает процесс отстаивания? Какие факторы влияют на скорость осаждения твердых частиц?
13. Как устроен и действует отстойник? Какой его геометрический параметр является определяющим?
14. В чем смысл процессов коагуляции и флокуляции?
15. Чем определяется выбор материала для фильтрующих перегородок. Приведите примеры таких материалов для разных условий фильтрования.
16. Каковы функции осадка при фильтровании?
17. Что является движущей силой процесса фильтрования и какими способами ее создают?
18. Перспективы развития и размещения предприятий перерабатывающей промышленности.
19. Сырьевые ресурсы. Порядок доставки сырья. Способы определения необходимых сырьевых ресурсов предприятия.
20. Продуктовые расчеты и порядок их выполнения.
21. Технологические схемы производства. Их назначение и выбор.
22. Подбор и расчет технологического оборудования, основные правила.
23. Основные принципы размещения технологического оборудования в проекте.
24. Принципы компоновки производственных цехов.
25. Подготовка проекта автоматизации систем управления
26. Типы вентиляции и отопления, используемые на предприятиях.
27. Санитарные требования, предъявляемые к воде, используемой на молочных предприятиях.
28. Как устроены и действуют нутч-фильтры и рамные фильтр-прессы?
29. Назовите известные конструкции механизированных фильтров.
30. Как действует автоматический камерный фильтр-пресс?
31. Что является движущей силой процесса разделения в центрифугах? Что такое фактор разделения?
32. Чем различается действие отстойных и фильтрующих центрифуг?
33. Как действует фильтрующая центрифуга с автоматизированной сменой операций?
34. Как устроен и действует гидроциклон?

## **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

Зачет выставляется преподавателем в конце изучения дисциплины по результатам текущего контроля.

Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету.

### **Вопросы для экзамена**

1. Что являются общими принципами компоновки основных производств различных предприятий молочной промышленности?

2. В каком случае компоновка главного производственного корпуса будет решена правильно?
3. Основные принципы расстановки оборудования.
4. Определение и свойства эластомеров
5. Этапы развития мембранной технологии
6. Определение и свойства полиэлектролитов
7. Факторы, влияющие на протекание мембранных процессов
8. Определение коэффициентов диффузии в мембранных процессах
9. Роль мембранной технологии в пищевой промышленности
10. Влияние давления на селективность мембран
11. Особенности мембранных процессов при наложении электрического и магнитного полей
12. Общая характеристика процессов разделения жидких и газообразных систем
13. Влияние акустических колебаний на мембранные процессы.
14. Разделение систем с использованием полупроницаемой перегородки
15. Схема процесса микрофльтрации
16. Основные понятия и определения мембранных процессов
17. Классификация мембранных процессов по характеру движущей силы
18. Могут ли изменяться энергетические затраты в зависимости от марки оборудования?
19. Микрофльтрация. Характеристика процесса. Объекты разделения, рабочее давление, применяемые мембраны и их характеристики
20. Схема процесса ультрафльтрации
21. Классификация полимерных мембранных материалов по структуре
22. Полимерные материалы как важнейший класс мембранных материалов
23. Характеристика процессов ультрафльтрации. Объекты разделения ультрафльтрации
24. Общая характеристика биологических мембран, возможности их моделирования в мембранной технологии
25. Структурные факторы, определяющие термические, химические и механические свойства полимеров как мембранных материалов
26. Влияние различных факторов на процессы ультрафльтрации
27. Неорганические материалы, используемые для приготовления мембран, их классификация и применение в мембранной технологии
28. Общая схема процессов обратного осмоса
29. Особенности разделения растворов органических веществ
30. Неравновесная термодинамика мембранных процессов

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **Текущий контроль**

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка

«хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

### **Промежуточная аттестация**

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 20 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.