

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 16.12.2025 11:46:58
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4421

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

Коваленко А.В. _____

« 16 » июня 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по «Баромембранное фракционирование компонентов пищевого сырья»
для направления подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения
магистерская программа Технология мяса и мясных продуктов

Год начала подготовки – 2023

Квалификация выпускника – магистр

Луганск, 2023

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:

Доцент _____ Н.В. Рогова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры истории и педагогики (протокол № 11 от 12.06.2023).

Заведующий кафедрой _____ Ф.М. Снгегур

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 12 от 13.06.2023).

Председатель методической комиссии _____ А.К. Пивовар

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ А.Е. Максименко

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

Целью дисциплины «Баромембранное фракционирование компонентов пищевого сырья» является формирование у магистров представлений о баромембранных 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 подготовки студентов по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения, магистерская программа Технология мяса и мясных продуктов.

Дисциплина реализуется кафедрой технологии мяса и мясопродуктов.

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	ПК-1.1. Проектирует технологические циклы производства продуктов питания из сырья животного происхождения	Знать: основные процессы, протекающие в пищевом сырье животного происхождения при технологической обработке; основные традиционные способы обработки пищевого сырья; Уметь: использовать современные способы обработки пищевого сырья для проектирования и производства состава многокомпонентных продуктов питания животного происхождения; Владеть: навыками обработки пищевого сырья животного происхождения для создания новых мясопродуктов

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
		<p>ПК-1.2. Обосновывает нормы времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности предприятия</p>	<p>Знать: технологические процессы производства продуктов питания из сырья животного происхождения, использовать обоснованные расчеты норм времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности проектируемых технологических циклов</p> <p>Уметь: 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</p> <p>Владеть: методами оперативного управления технологическими процессами производства продуктов питания из сырья животного происхождения, используя обоснованные расчеты норм времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности проектируемых технологических циклов</p>

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
		ПК-1.3. Предлагает матрицы оперативного управления технологическими процессами производства	<p>Знать: основы баромембранного фракционирования компонентов пищевого сырья, методы и приборы определения состава и свойства веществ при мембранном разделении</p> <p>Уметь: проводить качественный анализ полученной мембраны с использованием химических и физико-химических методов</p> <p>Владеть: навыками получения полимерных мембран и методами анализа структуры свойств данных материалов, методами разделения неоднородных жидких систем с использованием мембранных технологий</p>

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		3 семестр	3 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	108/3	108/3	108/3
Контактная обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	68	68	10
Аудиторная работа:			
Лекции	28	28	4
Практические занятия	40	40	6
Лабораторные работы			
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, всего	40	40	98
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Баромембранные процессы разделения: задачи и проблемы	4	6		6
2	Структура мембран для баромембранных процессов и проблемы ее исследования	4	6		6
3	Особенности механизма селективного переноса и структура капиллярных систем	4	6		6
4	Ультрафильтрационные мембраны и аппараты	4	6		6
5	Мембранные системы Биокон для ультра- и микрофльтрации. Применение в различных отраслях пищевой промышленности	6	8		8
6	Перспективы разработки конкурентноспособных технологий с использованием баромембранных процессов	6	8		8
	Всего	28	40		40
1	Баромембранные процессы разделения: задачи и проблемы	0,5	1		15
2	Структура мембран для баромембранных процессов и проблемы ее исследования	0,5	1		15
3	Особенности механизма селективного переноса и структура капиллярных систем	0,5	1		15
4	Ультрафильтрационные мембраны и аппараты	0,5	1		15
5	Мембранные системы Биокон для ультра- и микрофльтрации. Применение в различных отраслях пищевой промышленности	1	1		19
6	Перспективы разработки конкурентноспособных технологий с использованием баромембранных процессов	1	1		19
	Всего	4	6	-	98

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Тема 1. Баромембранные процессы разделения: задачи и проблемы.

Основные понятия, классификация и преимущества мембранных технологий.

Тема 2. Структура мембран для баромембранных процессов и проблемы ее исследования.

Мембранные процессы: ультрафильтрация, микрофльтрация, нано-фльтрация, обратный осмос.

Тема 3. Особенности механизма селективного переноса и структура капиллярных систем.

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

Тема 4. Ультрафильтрационные мембраны и аппараты.

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

Тема 5. Мембранные системы Биокон для ультра- и микрофльтрации. Применение в различных отраслях пищевой промышленности.

Основные сведения о мембранах. Классификация мембран и их структура.

Тема 6. Перспективы разработки конкурентноспособных технологий с использованием баромембранных процессов.

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

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Баромембранные процессы разделения: задачи и проблемы	4	0,5
2.	Структура мембран для баромембранных процессов и проблемы ее исследования	4	0,5
3.	Особенности механизма селективного переноса и структура капиллярных систем	4	0,5
4	Ультрафильтрационные мембраны и аппараты	4	0,5
5	Мембранные системы Биокон для ультра- и микрофильтрации. Применение в различных отраслях пищевой промышленности	6	1
6	Перспективы разработки конкурентноспособных технологий с использованием баромембранных процессов	6	1
Всего		28	4

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема занятия	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Практическое значение баромембранных процессов для различных областей сферы деятельности человека	6	1
2	Методы формирования полупроницаемых мембран и оценки их характеристик	6	1
3	Поиск новых путей создания мембранных материалов, обеспечивающих эффективность разделения, приближающуюся к биологическим мембранам	6	1
4	Метод ультрафильтрации: проблемы и перспективы	6	1
5	Конструкция и принципы работы мембранных систем БИОКОН и применение в различных отраслях пищевой промышленности	8	1
6	Применение мембранных методов фильтрации в пищевой промышленности при изготовлении напитков, экстрактов, сиропов.	8	1
Всего		40	6

4.5. Перечень тем лабораторных занятий не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы студентов

№	Наименование раздела(темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов / форма обучения	
			Очная	Заочная
1	Тема 1 Баромембранные процессы разделения: задачи и проблемы	Закрепление пройденного материала. Написание реферата.	6	15
2	Тема 2 Структура мембран для баромембранных процессов и проблемы ее исследования	Закрепление пройденного материала. Написание реферата	6	15
3	Тема 3 Особенности механизма селективного переноса и структура капиллярных систем	Закрепление пройденного материала. Написание реферата. Решение ситуационных задач	6	15
4	Тема 4 Ультрафильтрационные мембраны и аппараты	Закрепление пройденного материала. Написание реферата	6	15
5	Тема 5 Мембранные системы Биокон для ультра- и микрофльтрации. Применение в различных отраслях пищевой промышленности	Закрепление пройденного материала. Написание реферата	8	19
6	Тема 6 Перспективы разработки конкурентноспособных технологий с использованием баромембранных процессов	Закрепление пройденного материала. Написание реферата	8	19
	Всего		40	98

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. Лабораторные 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.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ. Не предусмотрено.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения дисциплины.

№ темы дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Тема 1 Баромембранные процессы разделения: задачи и проблемы	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: https://e.lanbook.com/book/175152 (дата обращения: 13.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com/book/175152
Тема 2 Структура мембран для баромембранных процессов и проблемы ее исследования	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: https://e.lanbook.com/book/175152 (дата обращения: 13.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com/book/175152
Тема 3 Особенности механизма селективного переноса и структура капиллярных систем-	Гуринович, Г. В. Современные технологии производства и переработки мяса птицы: учебное пособие: [16+] / Г. В. Гуринович, И. С. Патракова; Кемеровский государственный университет. — Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. — 302 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600229 (дата обращения: 21.06.2022). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8353-2566-5. — Текст: электронный.	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600229

№ темы дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Тема 4 Ультра-фильтрационные мембраны и аппараты	<p>Гуринович Г. В. Современные технологии производства и переработки мяса птицы : учебное пособие : [16+] / Г. В. Гуринович, И. С. Патракова; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 302 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600229 (дата обращения: 21.06.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2566-5. – Текст : электронный..</p>	<p>https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600229</p>
Тема 5 Мембранные системы Биокон для ультра- и микрофильтрации. Применение в различных отраслях пищевой промышленности	<p>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: https://e.lanbook.com/book/175152 (дата обращения: 13.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/175152</p>
Тема 6 Перспективы разработки конкурентноспособных технологий с использованием баромембранных процессов	<p>Гуринович, Г. В. Современные технологии производства и переработки мяса птицы : учебное пособие : [16+] / Г. В. Гуринович, И. С. Патракова ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 302 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600229 (дата обращения: 21.06.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2566-5. – Текст : электронный..</p>	<p>https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600229</p>

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Не предусмотрены.

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.

1. 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: <https://e.lanbook.com/book/175152> (дата обращения: 13.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.1.2. Дополнительная литература.

1. Гуринович, Г. В. Современные технологии производства и переработки мяса птицы: учебное пособие: [16+] / Г.В. Гуринович, И. С. Патракова. - Кемеровский государственный университет. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. - 302 с.: ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600229> (дата обращения: 21.06.2022). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-2566-5. - Текст: электронный.

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми

публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 6.4 РПД.

Методические рекомендации по подготовке доклада.

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент– 7-10 мин.).

Выполнение индивидуальных типовых задач.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

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

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

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	моделиру ющая	обучающая
1	Лекции	Microsoft Office 2010 Std	-	+	+
2	Практические	Microsoft Office 2010 Std. AST. Гарант, Консультант +	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия. 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-307 – учебная аудитория для проведения лекционных и лабораторных занятий. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.	Весы лабораторные. ВПК-500 – 1 шт., весы технические ВТ-1000 – 1 шт., весы ВЛКТ-500 – 1 шт., шкаф вытяжной для химических работ – 1 шт., дистиллятор ДЭ-25 – 1 шт., иономер И-160 – 1 шт., микроскоп Р-1 – 1 шт., нитратометр НМ -002 – 1 шт., рефрактометр УРЛ-1 – 1 шт., рефрактометр ИРФ-454 – 1 шт., холодильник Serenger – 1 шт., центрифуга ОПУ 1-8 – 2 шт., центрифуга ОБН-8 – 1 шт., шкаф сушильный СЭШ-3 – 1 шт., термометр – 3 шт., химические реактивы, хлебопечь – 1 шт., магнитная мешалка – 1 шт., столы лабораторные – 15 шт., парты – 7 шт., стулья – 14 шт., стулья лабораторные – 20 шт., огнетушитель – 1 шт.
2.	Т-308 – учебная аудитория для самостоятельной работы	Персональный компьютер – 1 шт., Печь СВЧ-733 – 1 шт., холодильник Nord – 1 шт., стол письменный – 4 шт., стулья – 4 шт., надстройка стола – 1 шт., столы лабораторные – 3 шт., электрический водонагреватель – 1 шт., шкаф книжный – 1 шт., шкаф плательный – 1 шт., огнетушитель – 1 шт.

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об из- менениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Биомембранные методы разделения неоднородных жидких систем	Кафедра технологии мяса и мясопродуктов	согласовано	

Приложение 1

Лист изменений рабочей программы

[illegible]

Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

[illegible]

Приложение к рабочей программе дисциплины

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

Кафедра технологии мяса и мясопродуктов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Баромембранное фракционирование компонентов пищевого сырья»

Направление подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного
происхождения»

Профиль «Технология мяса и мясопродуктов»

Уровень профессионального образования «магистратура»

Луганск-2023

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 (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-1	Способен осуществлять оперативное управление технологическим и 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 (пороговый уровень)	Знать: 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 (продвинутый уровень)	Уметь: использовать современные способы обработки пищевого сырья для проектирования и производства состава многокомпонентных продуктов питания животного	Тема 1-6	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет

Код контролируемой	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
				происхождения;			
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками обработки пищевого сырья животного происхождения для создания новых мясопродуктов	Тема 1-6	Практические задания	Зачет
		ПК-1.2. Обосновывает нормы времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности предприятия	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: технологические процессы производства продуктов питания из сырья животного происхождения, использовать обоснованные нормы времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности проектируемых технологических циклов	Тема 1-6	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: осуществлять оперативное управление технологическими процессами производства продуктов питания	Тема 1-6	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет

Код контролируемой	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
				из сырья животного происхождения, используя обоснованные расчеты норм времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности проектируемых технологических циклов			
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: методами оперативного управления технологическими процессами производства продуктов питания из сырья животного происхождения, используя обоснованные расчеты норм времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности проектируемых технологических циклов	Тема 1-6	Практические задания	Зачет

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯ 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.	Тест	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.	Опрос	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	Продemonстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продemonстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продemonстрированы 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.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продemonстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности,	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				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 продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.1	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата; умение содержательно излагать суть вопроса; владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.	«Зачтено»
				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 освоил менее 60% программного материала дисциплины.	«Не зачтено»
4.2	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий	Тестовые задания к зачету	В тесте выполнено 60-100% заданий	«Зачтено»
				В тесте выполнено менее 60% заданий	«Не зачтено»

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

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

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 (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные процессы, протекающие в пищевом сырье животного происхождения при технологической обработке; основные традиционные способы обработки пищевого сырья.

Тестовые задания закрытого типа

1. Размер пор мембраны, мкм для микрофльтрации
 - 1) 0,1 – 1
 - 2) 0,01 – 0,1
 - 3) 0,001 – 0,01
 - 4) <0,001
2. Размер пор мембраны, мкм для Обратного осмоса
 - 1) 0,1 – 1
 - 2) 0,01 – 0,1
 - 3) 0,001 – 0,01
 - 4) <0,001
3. Размер пор мембраны, мкм для Ультрафльтрации
 - 1) 0,1 – 1
 - 2) 0,01 – 0,1
 - 3) 0,001 – 0,01
 - 4) <0,001
4. Размер пор мембраны, мкм для Нанофльтрации
 - 1) 0,1 – 1
 - 2) 0,01 – 0,1
 - 3) 0,001 – 0,01
 - 4) <0,001
5. Градиент давления, ΔP , МПа для Ультрафльтрации
 - 1) 0,1 – 0,2
 - 2) 0,3 – 0,5
 - 3) 0,3 – 1,0
 - 4) 1 – 10

6. Установите соответствие между фазами неоднородной системы и их составляющими

1	Суспензия	А	это системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой.
2	Эмульсия	Б	это неоднородные системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц. В зависимости от размеров последних условно подразделяют на грубые (> 100 мкм), тонкие (0,5 – 100 мкм) и мути (0,1 - 0,5 мкм).
3	Пена	В	это системы, состоящие из газа и распределенных в ней частиц твердого вещества.
4	Пыль и дым	Г	системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней пузырьков газа.

Ключи

1.	1
2.	4
3.	2
4.	3
5.	2
6.	1б,2а, 3г, 4в

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать современные способы обработки пищевого сырья для проектирования и производства состава многокомпонентных продуктов питания животного происхождения;

Задания открытого типа:

1. Назовите пути применения микрофильтрации.
2. Охарактеризуйте процесс ультрафильтрации.
3. Охарактеризуйте принцип действия обратного осмоса.
4. Охарактеризуйте, на чем основан метод первопарации.
5. Охарактеризуйте сущность процесса диафильтрация.

. Ключи

1	Применяют для отделения растворителя от коллоидных или взвешенных микрочастиц, размер которых составляет 0,1–10 мкм. Рабочее давление 0,03–0,1 МПа. Метод эффективен для подготовки жидкостей перед проведением процессов обратного осмоса и ультрафильтрации
2	Процесс мембранного разделения растворов высокомолекулярных и низ- комолекулярных соединений (размер частиц 0,001–0,02 мкм; давление 0,1 – 1,0 МПа), а так- же их фракционирования и концентрирования
3	Баромембранное разделение истинных растворов (размер частиц 0,0001–0,001 мкм; давление 0,15 – 4,0 МПа).

4	Метод, основанный на испарении жидкости через мембрану
5	Способ проведения баромембранного процесса разделения жидких систем (чаще ультрафильтрации), используемый в случаях, когда мембрана обладает заметно различной селективностью по отношению к разделяемым компонентам раствора.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками обработки пищевого сырья животного происхождения для создания новых мясопродуктов

Практические задания

1. Установите соответствие между оборудованием и назначением его использования

1	Песочный фильтр.	А	для разделения сравнительно крупнодисперсных суспензий кристаллических и аморфных продуктов, промывки получающихся при этом осадков, а также отделения влаги от штучных материалов.
2	Барабанные вакуум-фильтры	Б	Используют для фильтрования воды, других жидкостей с содержанием твердых и хлопьевидных примесей, образующих осадок, который не представляет ценности.
3	Фильтрующие центрифуги	В	Применяются для разделения суспензий концентрацией 50-500 кг/м ³ .
4	Фильтры с мягкими фильтровальными перегородками – рукавные	Г	широко применяются для очистки газов от пыли.

2. Установите соответствие между процессами и типами аппаратов(машин) для их проведения.

1	Гидравлические процессы	А	Отстойники
2	Тепловые процессы	Б	Перегонные кубы
3	Массообменные процессы	В	Насосы
4	Гидромеханические процессы	Г	Теплообменники

3. Установите соответствие между процессами и типами аппаратов(машин) для их проведения.

1	Массообменные процессы	А	Аппараты с псевдоожиженным слоем
2	Гидромеханические процессы	Б	Реакторы с движущим слоем
3	Химические процессы	В	Кристаллизаторы
4	Механические процессы	Г	Дозаторы

4. Установите последовательность этапов работы сепаратора

- А) происходит разделение на фракции
- Б) жидкость поступает в верхнюю часть сепаратора
- В) потоки разделенной жидкости поступают в приемники, через них в отводные рожки
- Г) под воздействием центробежной силы жидкость распределяется в межтарельчатом пространстве

5. Установите последовательность перемешивания в газовом циклоне

- А) поток начинает вращаться благодаря действию центробежных сил
- Б) взвешенные частицы отбрасываются к периферии, оседают на внутренней поверхности корпуса, а затем опускаются в коническое днище и удаляются из аппарата через патрубок.

- В) поток со взвешенными частицами вводят в аппарат тангенциально через входную трубу
- Г) освобожденный от взвешенных частиц поток выводится из циклона через выводную трубу

Ключи

1	1б, 2в, 3а, 4г
2	1в, 2г, 3б, 4а
3	1в, 2а, 3б, 4г
4	Б, Г, а, в
5	В, а, б, г

ПК-1.2. Обосновывает нормы времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности предприятия

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: технологические процессы производства продуктов питания из сырья животного происхождения, использовать обоснованные расчеты норм времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности проектируемых технологических циклов.

Тестовые задания закрытого типа

1. Размер пор мембраны, мкм для Нанофильтрации

- 1) 0,1 – 1
- 2) 0,01 – 0,1
- 3) 0,001 – 0,01
- 4) <0,001

2. Градиент давления, ΔP , МПа для Ультрафильтрации

- 1) 0,1 – 0,2
- 2) 0,3 – 0,5
- 3) 0,3 – 1,0
- 4) 1 – 10

3. Размер пор мембраны, мкм для Ультрафильтрации

- 1) 0,1 – 1
- 2) 0,01 – 0,1
- 3) 0,001 – 0,01
- 4) <0,001

4. Размер пор мембраны, мкм для микрофильтрации

- 1) 0,1 – 1
- 2) 0,01 – 0,1
- 3) 0,001 – 0,01
- 4) <0,001

5. Установите соответствие между процессом и способом создания движущей силы

1	Гидравлические процессы	А	Охлаждение
2	Тепловые процессы	Б	Рассев
3	Массообменные процессы	В	Ректификация
4	Механические процессы	Г	Транспортирование

6. Установите соответствие между процессом и способом создания движущей силы

1	Массообменные процессы	А	Течение среды через слой сыпучих материалов
2	Гидромеханические процессы	Б	Пиролиз
3	Химические процессы	В	Кристаллизация,
4	Механические процессы	Г	Транспортирование

Ключи

1	3
2	2
3	2
4	1
5	1г, 2а, 3в, 4б
6	1в, 2а, 3б, 4г

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: 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.

Задания открытого типа

1. Охарактеризуйте процесс диализа.
2. Назовите пути использования диффузных мембран.
3. Охарактеризуйте процесс электролиза.
4. Назовите, для чего применяют метод микрофильтрации.
5. Охарактеризуйте принцип действия пьез диализа.

Ключи

1	Процесс основан на диффузионном транспорте веществ через мембраны
2	Обычно применяют для разделения газов, а также жидких смесей методом испарения через мембрану
3	Это промышленный метод получения хлора и щелочи (гидроксида натрия) из водного раствора поваренной соли
4	Применяют для отделения растворителя от коллоидных или взвешенных микрочастиц, размер которых составляет 0,1–10 мкм. Рабочее давление 0,03–0,1 МПа. Метод эффективен для подготовки жидкостей перед проведением процессов обратного осмоса и ультрафильтрации
5	В этом процессе ионные растворенные вещества проникают через мембрану в противоположность обратному осмосу быстрее, чем растворитель, которым обычно является вода

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: методами оперативного управления технологическими процессами производства продуктов питания из сырья животного происхождения, используя обоснованные расчеты норм времени (выработки), материальных нормативов и экономической эффективности проектируемых технологических циклов.

Практические задания

1. Установите соответствие между оборудованием и его устройством.

1	Одноярусный непрерывно действующий отстойник суспензий	А	представляет цилиндрический резервуар с коническим днищем кольцевым желобом для отвода осветленной жидкости. Он оборудован валом с лопастью и скребками, перемещающими осадок по днищу от периферии к выходному патрубку
2	Отстойная центрифуга периодического действия с ручной выгрузкой осадка	Б	Корпус состоит из верхней цилиндрической части и конического днища.
3	Гидроциклон	В	Корпус, ротор, тарелки с желобками
4	Сепаратор	Г	состоит из барабана, насаженного на вращающийся вал и помещенного в корпус

2. Установите последовательность перемешивания в газовом циклоне

А) поток начинает вращаться благодаря действию центробежных сил

Б) взвешенные частицы отбрасываются к периферии, оседают на внутренней поверхности корпуса, а затем опускаются в коническое днище и удаляются из аппарата через патрубок.

В) поток со взвешенными частицами вводят в аппарат тангенциально через входную трубу

Г) освобожденный от взвешенных частиц поток выводится из циклона через выводную трубу

3. Рассчитайте объёмный расход жидкости (V), зная что скорость средняя потока (ω) составляет 5м/с, а площадь поперечного сечения потока (S) 0,2 м²

4. Определите степень измельчения пищевой добавки, зная, что размер исходных частиц составляет 300 мм, а после измельчения 40 мм.

5. Какой размер имели частицы перед измельчением, если после измельчения размер составил 2 мм, а степень измельчения составляет 2,5 мм.

Ключи

1	1а, 2г, 3б, 4в
2	В, а, б, г
3	1 м ³ /с
4	7,5 мм
5	5 мм

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 зачета:

1. Основные понятия (мембрана, селективность, производительность, фильтрат).
2. Классификация мембран.
3. Требования к полимерам для мембран
4. Оценка свойств полимерных мембран.
5. Получение трековых мембран
 6. Ультрафильтрация
 7. Состав группы методов
 8. Обратный осмос, сущность метода
 9. Ситовая гипотеза
 10. Энергетическая гипотеза
 11. Капиллярно-фильтрационная (сорбционная) гипотеза
 12. Мембранные аппараты и установки
 13. Концентрационная поляризация
 14. Причины изменения характеристик мембран в процессе их эксплуатации
 15. Влияние давления на характеристики мембран.
 16. Влияние температуры на характеристики мембран.
 17. Химическая и биологическая деструкция мембран
 18. Загрязнение мембран при их эксплуатации
 19. Природа и химический состав загрязнений
 20. Влияние гидродинамических условий на загрязнение поверхности мембран
 21. Способы предотвращения загрязнения мембран
 22. Восстановление характеристик мембран
 23. Химические методы восстановления мембран
 24. Физико-химические методы восстановления мембран
 25. Оценка осветления воды
 26. Условия применения обратного осмоса
 27. Сравнение методов обессоливания (ионный обмен и обратный осмос)

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

Зачет проводится путем подведения итогов 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. Форму зачета (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется. Если зачет проводится в форме тестовых заданий к зачету, 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).