

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 26.08.2025 09:56:48
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4422

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. _____

«28» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.05 «Теоретические основы и современные методы интенсификации
технологических процессов пищевых производств»
для направления подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения
направленность (профиль) Технология молока и молочных продуктов

Год начала подготовки – 2024

Квалификация выпускника – магистр

Луганск, 2024

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 № 12 от 17.05.2024).

Заведующий кафедрой _____ **В.П. Лавицкий**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 11 от 20.06.2024).

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: расширение и углубление теоретических знаний и последних достижений науки и техники в области интенсификации технологических процессов переработки пищевых продуктов.

Основные задачи изучения дисциплины:

- Изучение теоретических основ интенсификации процессов пищевых технологий;
- Ознакомление с последними достижениями науки и техники в области процессов и аппаратов пищевых производств и с промышленным их использованием;
- На базе полученных в дисциплине теоретических знаний и практических навыков, подготовка квалификационной выпускной работы — магистерской диссертации.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Теоретические основы и современные методы интенсификации технологических процессов пищевых производств» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.05) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Дисциплина читается в 1 семестре, основывается на базе дисциплин:

«Процессы и аппараты пищевых производств»

Сопровождает работу таких дисциплин как «Эксплуатация современного оборудования молочной отрасли».

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции различного назначения	ОПК-2.1 Знает современные подходы производства продуктов питания, опираясь на отечественный и мировой опыт	Знать: основные методы ускорения протекания технологических процессов пищевых производств Уметь: выявлять резервы повышения интенсивности и экономичности работы оборудования. Иметь навыки: проектирования оборудования пищевой промышленности
		ОПК-2.2 Применяет на практике современные тенденции производства пищевой продукции	Знать: методы организации научных исследований, связанных с разработкой новых прогрессивных технологий, Уметь: внедрять достижения отечественной и зарубежной науки, техники, использовать передовой опыт, обеспечивающий эффективную работу подразделения, предприятия. Иметь навыки: по направлению развития и оптимизации технологических процессов производства пищевой продукции.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		1 семестр	1 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Аудиторная работа:	44	44	10
Лекции	18	18	4
Практические занятия	26	26	6
Лабораторные работы	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Предэкзаменационные консультации	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего), час	40	40	98
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
очная форма обучения					
	Модуль 1. Общие положения. Основные направления интенсификации технологических процессов. Перспективные методы обработки пищевых продуктов.	4	4	-	16
	Тема 1. Содержание и задачи курса "Теоретические основы и современные методы интенсификации технологических процессов пищевых производств". Основные направления интенсификации технологических процессов.	1	-	-	6
	Тема 2. Последовательность этапов строения системы интенсификации. Схема решения задачи интенсификации.	1	4	-	4
	Тема 3. Перспективные методы обработки пищевых продуктов.	2	-	-	6
	Модуль 2. Методы интенсификации механических и гидромеханических процессов.	8	12	-	26
	Тема 4. Механические процессы, их теоретическое описание и методы интенсификации.	2	4	-	6
	Тема 5. Гидромеханические процессы в пищевых технологиях, физическая сущность. Перспективные методы разделения неоднородных систем.	2	4	-	6
	Тема 6. Циклонные процессы, их теоретическая основа. Перспективы использования циклонных процессов в пищевой технологии.	1	4	-	4
	Тема 7. Перспективы развития и использования мембранных процессов в пищевых производствах.	1	-	-	6
	Тема 8. Использование процессов диспергирования	2	-	-	4

жидкостей для интенсификации биохимических, тепловых, массообменных и других процессов пищевой технологии.				
Модуль 3. Оптимизация и интенсификация тепловых и массообменных процессов.	6	10	-	22
Тема 9. Движущая сила тепловых процессов, оптимизация и интенсификация теплообмена.	2	-	-	8
Тема 10. Эффективность работы теплообменников. Принцип многократного использования теплоты.	2	4	-	4
Тема 11. Основные факторы, влияющие на сорбционные и экстракционные процессы. Методы интенсификации.	1	4	-	4
Тема 12. Скорость сушки и методы ее увеличения.	1	2	-	6
заочная форма обучения				
Модуль 1. Общие положения. Основные направления интенсификации технологических процессов. Перспективные методы обработки пищевых продуктов.	1	2	-	26
Тема 1. Содержание и задачи курса "Теоретические основы и современные методы интенсификации технологических процессов пищевых производств". Основные направления интенсификации технологических процессов.	0,5	-	-	8
Тема 2. Последовательность этапов строения системы интенсификации. Схема решения задачи интенсификации.	0,5	2	-	8
Тема 3. Перспективные методы обработки пищевых продуктов.	-	-	-	10
Модуль 2. Методы интенсификации механических и гидромеханических процессов.	1	-	-	44
Тема 4. Механические процессы, их теоретическое описание и методы интенсификации.	0,5	-	-	8
Тема 5. Гидромеханические процессы в пищевых технологиях, физическая сущность. Перспективные методы разделения неоднородных систем.	0,5	-	-	8
Тема 6. Циклонные процессы, их теоретическая основа. Перспективы использования циклонных процессов в пищевой технологии.	-	-	-	10
Тема 7. Перспективы развития и использования мембранных процессов в пищевых производствах.	-	-	-	8
Тема 8. Использование процессов диспергирования жидкостей для интенсификации биохимических, тепловых, массообменных и других процессов пищевой технологии.	-	-	-	10
Модуль 3. Оптимизация и интенсификация тепловых и массообменных процессов.	2	4	-	28
Тема 9. Движущая сила тепловых процессов, оптимизация и интенсификация теплообмена.	1	-	-	6
Тема 10. Эффективность работы теплообменников. Принцип многократного использования теплоты.	-	2	-	8
Тема 11. Основные факторы, влияющие на сорбционные и экстракционные процессы. Методы интенсификации.	1	-	-	6
Тема 12. Скорость сушки и методы ее увеличения.		2	-	8

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Модуль 1. Общие положения. Основные направления интенсификации технологических процессов. Перспективные методы обработки пищевых продуктов.

Тема 1. Содержание и задачи курса "Теоретические основы и современные методы интенсификации технологических процессов пищевых производств". Основные направления интенсификации технологических процессов.

Тема 2. Последовательность этапов строения системы интенсификации. Схема решения задачи интенсификации.

Тема 3. Перспективные методы обработки пищевых продуктов.

Модуль 2. Методы интенсификации механических и гидромеханических процессов.

Тема 4. Механические процессы, их теоретическое описание и методы интенсификации.

Тема 5. Гидромеханические процессы в пищевых технологиях, физическая сущность. Перспективные методы разделения неоднородных систем.

Тема 6. Циклонные процессы, их теоретическая основа. Перспективы использования циклонных процессов в пищевой технологии.

Тема 7. Перспективы развития и использования мембранных процессов в пищевых производствах.

Тема 8. Использование процессов диспергирования жидкостей для интенсификации биохимических, тепловых, массообменных и других процессов пищевой технологии.

Модуль 3. Оптимизация и интенсификация тепловых и массообменных процессов.

Тема 9. Движущая сила тепловых процессов, оптимизация и интенсификация теплообмена.

Тема 10. Эффективность работы теплообменников. Принцип многократного использования теплоты.

Тема 11. Основные факторы, влияющие на сорбционные и экстракционные процессы. Методы интенсификации.

Тема 12. Скорость сушки и методы ее увеличения.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Содержание и задачи курса "Теоретические основы и современные методы интенсификации технологических процессов пищевых производств". Основные направления интенсификации технологических процессов.	1	0,5
2.	Последовательность этапов строения системы интенсификации. Схема решения задачи интенсификации.	1	0,5
3.	Перспективные методы обработки пищевых продуктов.	2	-
4.	Механические процессы, их теоретическое описание и методы интенсификации.	2	0,5
5.	Гидромеханические процессы в пищевых технологиях, физическая сущность. Перспективные методы разделения неоднородных систем.	2	0,5
6.	Циклонные процессы, их теоретическая основа. Перспективы использования циклонных процессов в пищевой технологии.	1	-
7.	Перспективы развития и использования мембранных процессов в пищевых производствах.	1	-
8.	Использование процессов диспергирования жидкостей для интенсификации биохимических, тепловых, массообменных и других процессов пищевой технологии.	2	-
9.	Движущая сила тепловых процессов, оптимизация и интенсификация теплообмена.	2	1
10.	Эффективность работы теплообменников. Принцип многократного использования теплоты.	2	-
11.	Основные факторы, влияющие на сорбционные и экстракционные процессы. Методы интенсификации.	1	1
12.	Скорость сушки и методы ее увеличения.	1	-
	Итого	18	4

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Практическое занятие 1. Построение схем решения задачи интенсификации (по заданию).	4	2
2	Практическое занятие 2. Поиск путей интенсификации механических процессов (резание, формование, дробление — по заданию)	4	-
3	Практическое занятие 3. Поиск путей интенсификации гидромеханических процессов фильтрование, осаждение — по заданию	4	-
4	Практическое занятие 4. Поиск путей интенсификации циклонных процессов (по заданию)	4	-
5	Практическое занятие 5. Проектирование теплообменника с многократным использованием теплоты (по заданию)	4	2
6	Практическое занятие 6. Анализ экстрактора и поиск путей интенсификации его работы (по заданию)	4	-
7	Практическое занятие 7. Анализ различных конструкций сушилок и поиск путей интенсификации их работы (по заданию)	2	2
Итого		26	6

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная

Не предусмотрены.

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

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройденного материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

4.6.2. Перечень тем курсовых проектов

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

№ п/п	Тема реферата, расчетно-графических работ и др.

Рефераты, расчетно-графические работы 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
Тема 1. Основные направления интенсификации в молочной промышленности. Основные направления интенсификации в кондитерской промышленности.		[1 - 9]	6	8
Тема 2. Построение этапов интенсификации для заданного преподавателем производства		[1 - 9]	4	8
Тема 3. Определить перспективные методы обработки пищевых продуктов для заданного преподавателем производства		[1 - 9]	6	10
Тема 4. Методы интенсификации процесса резания при изготовлении сухарных плит.		[1 - 9]	6	8
Тема 5. Перспективные методы разделения биологических суспензий (кровь, молоко и другие)		[1 - 9]	6	8
Тема 6. Критический анализ сфер применения циклонных методов разделения		[1 - 9]	4	10
Тема 7. Физические свойства продуктов, прошедших мембранное разделение		[1 - 9]	6	8
Тема 8. Влияние размера частиц на скорость протекания различных процессов (согласно заданию преподавателя).		[1 - 9]	4	10
Тема 9. Конструкции турбулизаторов.		[1 - 9]	8	6
Тема 10. Анализ возможности многократного использования теплоты для различных линий производств (согласно заданию преподавателя)		[1 - 9]	4	8
Тема 11. Анализ возможности применения ультразвука для различных сорбционных и экстракционных процессов (согласно заданию преподавателя).		[1 - 9]	4	6
Тема 12. Анализ возможности применения различных методов увеличения скорости сушки для заданного преподавателем продукта.		[1 - 9]	6	8
Итого			64	98

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч

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 приложении к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

1. Теоретические основы и современные методы интенсификации технологических процессов пищевых производств [Текст] : учеб. пособие / А.Н. Поперечный; ДонНУЭТ им. Михаила Туган-Барановского, Каф. оборуд. пищ. пр-в . - Донецк, 2019 - 184 с.

6.1.2. Дополнительная литература

2. Кардашов Г.А. Физические методы интенсификации процессов химической технологии. - М.: ХИМИЯ, 1990. - 208с.

3. Задорский В.М. Интенсификация химико-технологических процессов на основе системного подхода - К.: Техника, 1989.-208 с.

4. Федоткин, И.М. Интенсификация технологических процессов пищевых производств [Текст] / И.М. Федоткин, Б.Н. Жарик, Б.И. Погоржельский . - К. Техника, 1984 .-176 с.

5. Буренков Н.А. Интенсификация технологических процессов в пищевой промышленности при помощи низкочастотных колебаний. [Текст] / Н.А. Буренков. - Киев : Техника, 1969.

6. Аношин И.М. Теоретические основы массообменных процессов пищевых производств. М.: Пищевая промышленность, 1970. - 344с.

7. Процессы и аппараты пищевых производств: учеб: в 2 кн. А.Н. Остриков и др.; под ред. А.Н. Острикова - СГБ: МОРД, 2007. кн. 1. -704с.;кн.2.- 608с.

8. Калинин ЭК. Интенсификация теплообмена в каналах / ЭК. Калинин, ГА. Драйцер, СА. Ярко: М.: Машиностроение, 1981. - 205 с.

9. Поперечный АН. Технологическое оборудование пищевых производств: учебник / А.Н. Поперечный, СА. Боровков — Донецк: ГО ВПО «ДонНУЭТ», 2018. - 336 с.

6.1.3. Периодические издания

№ п/п	Наименование издания	Издательство	Годы издания

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
	Программа, методические указания, контрольные задания по дисциплине Теоретические основы и современные методы интенсификации технологических процессов пищевых производств для самостоятельной работы студентов направления подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения / В. П. Лавицкий. - Луганск: издательство ЛНАУ, 2018. – 36 С.

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

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	ЭБС издательства «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://biblio-online.ru/
2.	ЭБС издательства «Лань». [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/ .
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY. [Электронный ресурс]. https://elibrary.ru/defaultx.asp
4.	Электронный фонд нормативно-технических документов «Техэксперт». [Электронный ресурс]. http://www.cntd.ru/?yclid=5905194109882823518

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	Практические	Программа для тестовой оценки знаний студентов КТС-2	+	-	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия

6.3.3.

№ п/п	Вид пособия, наименование

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

6.3.4.

№ п/п	Тема, вид занятия

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-109 – лаборатория процессов и аппаратов пищевых производств и технологического оборудования молочной отрасли, учебная аудитория для проведения лабораторно - практических занятий и научно-исследовательской работы студентов	Персональный компьютер – 2 шт., аппарат для упаковки – 1 шт., весы – 2 шт., компрессор – 1 шт., проектор – 1 шт., принтер – 1 шт., термостат – 1 шт., фракционная колонка – 1 шт., холодильник – 1 шт., кипятильник – 1 шт., гири – 1 шт., арматурный стол – 1 шт., лабораторный микродозатор – 1 шт., микроскоп – 3 шт., печка электрическая – 1 шт., ротаметр – 2 шт., соковыжималка – 1 шт., электромельница – 1 шт., центрифуга – 2 шт., парта аудиторная – 18 шт., стулья – 40 шт., скамейки аудиторные – 2 шт., стол-парта – 6 шт., стеллаж деревянный – 1 шт., шкаф книжный – 1 шт., шкаф медицинский – 1 шт., стол одностумбовый – 3 шт., демонстрационные материалы (стенды и пр.)

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	Подпись зав. кафедрой
Эксплуатация современного оборудования молочной отрасли	Кафедра технологии молока и молокопродуктов	согласовано	

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откоррек- тированных пунктов	Подпись заве- дующего кафедрой

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность,	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Теоретические основы и современные методы
интенсификации технологических процессов пищевых производств»

Направление подготовки: 19.04.03 Продукты питания животного
происхождения

Профиль: Технология молока и молочных продуктов

Уровень профессионального образования: магистратура

Год начала подготовки: 2024

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
ОПК-2	Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции различного назначения	ОПК-2.1 Знает современные подходы производства продуктов питания, опираясь на отечественный и мировой опыт	Первый этап	Знать: основные методы ускорения протекания технологических процессов пищевых производств	Модуль 1-3	тесты	экзамен
			Второй этап	Уметь: выявлять резервы повышения интенсивности и экономичности работы оборудования.	Модуль 1-3	тесты	экзамен
			Третий этап	Иметь навыки: проектирования оборудования пищевой промышленности	Модуль 1-3	тесты	экзамен
		ОПК-2.2 Применяет на практике современные тенденции производства пищевой	Первый этап	Знать: методы организации научных исследований, связанных с разработкой новых прогрессивных	Модуль 1-3	тесты	экзамен

		продукции		технологий,			
			Второй этап	Уметь: внедрять достижения отечественной и зарубежной науки, техники, использовать передовой опыт, обеспечивающий эффективную работу подразделения, предприятия.	Модуль 1-3	тесты	экзамен
			Третий этап	Иметь навыки: по направлению развития и оптимизации технологических процессов производства пищевой продукции.	Модуль 1-3	тесты	экзамен

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ 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)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Продемонстрировано 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.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрировано 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.	Курсовой проект	Самостоятельная творческая работа студента, в рамках которой происходит овладение методами современных научных исследований, углублённое изучение какой-либо проблемы, темы, раздела дисциплины (включая изучение литературы).	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 соответствии с требованиями оформлена работа. При необходимости представлен презентационный материал. Все задания выполнены в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				В работе и на ее защите показано полное знание материала, умение выделить главное, всесторонне осветить вопросы темы, но проявлено недостаточно творческое	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				отношение к работе, имеются незначительные ошибки в её оформлении. Все задания выполнены в полном объеме.	
				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.	Экзамен	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. Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.	Оценка «Отлично» (5)
				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. Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки,	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				указывающие на наличие «несистемности» и пробелов в знаниях.	
				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. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				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 и устного опроса.

ОПК – 2 Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции различного назначения

ОПК-2.1. Знает современные подходы производства продуктов питания, опираясь на отечественный и мировой опыт

Первый этап – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные методы ускорения протекания технологических процессов пищевых производств.

Тестовые задания закрытого типа

1. Основные задачи интенсификации технологических процессов.

- а) совершенствование существующего технологического процесса;
- б) совершенствование существующего технологического оборудования;
- в) разработка принципиально нового технологического процесса;
- г) разработка принципиально нового технологического оборудования
- д) все ответы верны.

2. Назовите механические методы интенсификации процесса экстрагирования.

- а) действие высоких температур и давления;
- б) воздействие ультразвука;
- в) создание псевдоожиженного слоя;
- г) вакуум-импульсная технология.

3. Назовите пассивные методы интенсификации теплообмена.

- а) воздействие на поток формой поверхности теплообмена;
- б) воздействие на поток электрическим магнитным или акустическим полем;
- в) механическое воздействие на поверхность теплообмена;
- г) пульсациями давления.

4. Какой параметр массообменного процесса понижает фактор интенсивности массообмена

- а) большая разность концентраций;
- б) меньшая разность концентраций;
- в) коэффициент внутренней диффузии;
- г) коэффициент массоотдачи.

5. Какой параметр теплообменного процесса понижает фактор интенсивности теплообмена

- а) начальная разность температур между теплообменивающимися средами;
- б) коэффициент теплопроводности материала стенки, осадка;
- в) толщина стенки, осадка;
- г) коэффициент теплоотдачи.

Ключи

1.	д
2.	в
3.	а
4.	б
5.	в

6. Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите последовательность стадий процесса экстрагирования в системе твердое тело - жидкость.

- а) массопередача целевого компонента в жидком растворителе;
- б) растворение целевого компонента;
- в) диффузия экстрагируемых веществ;
- г) диффузия растворителя в поры твердого тела.

Ключ

6.	г; б; в; а
----	------------

Второй этап – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»:
выявлять резервы повышения интенсивности и экономичности работы оборудования.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Какие параметры массообменного процесса увеличивают фактор интенсивности массообмена?
2. Какими методами можно уменьшить термическое сопротивление стенки в теплообменном аппарате?
3. Какими методами достигается экономия пара в выпарных установках?
4. Какую роль играют отражательные перегородки при перемешивании?
5. Какой способ применяют для понижения растворимости кристаллизующего компонента?

Ключи

1.	Большая разность концентраций; коэффициент внутренней диффузии; коэффициент массоотдачи.
2.	Уменьшив толщину теплопроводной стенки; заменив материал теплопроводной стенки.
3.	Уменьшить расход греющего пара при выпаривании можно применением пароструйного компрессора.
4.	Отражательные перегородки при перемешивании предотвращают образование воронки что интенсифицирует процесс.
5.	Для понижения растворимости кристаллизующего компонента применяют высаливание раствора.

Третий этап – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: проектирования оборудования пищевой промышленности.

Практические задания:

1. Составьте алгоритм интенсификации теплообменного аппарата (алгоритм составить в краткой форме).
2. Составьте алгоритм интенсификации массообменного аппарата для экстрагирования в системе твердое тело – жидкость (алгоритм составить в краткой форме).
3. Холодная вода поступающая в бойлер, нагревается с 10 °С до 65 °С. Определить температурный напор при подаче горячей воды прямотоком и противотоком, если начальная температура горячей воды равна 97 °С а конечная 80 °С. Сравнить оба варианта.
4. Определить теоретическую объемную производительность валковой дробилки для измельчения материала плотностью $\rho = 530 \text{ кг/м}^3$, при следующих параметрах измельчителя: зазор между валками $b = 0,001 \text{ м}$, диаметр валков $D = 0,25 \text{ м}$, длина валков $l = 0,5 \text{ м}$, частота вращения валков $n = 153 \text{ мин}^{-1}$.
5. Определить количество удаляемой влаги W , в сушильной установке если производительность аппарата по высушенному материалу $G_2 = 150 \text{ кг/ч}$, начальная и конечная влажность материала соответственно $w_1 = 30\%$ и $w_2 = 0,15\%$.

Ключи

1.	Под интенсивностью I , любого теплообменного аппарата понимают отношение количества теплоты Q , переданной в единицу времени τ , к его поверхности теплообмена S . $I = \frac{Q}{S\tau}$ Для составления выражения обозначим стрелкой в верх параметры которые необходимо увеличить а уменьшаемые параметры обозначим стрелкой вниз.
----	--

	Основными параметрами влияющими на процесс теплообмена являются: $\Delta t_n, \Delta t_k$ – разность температур между теплообменивающимися средами на входе и выходе из аппарата; α_1, α_2 – коэффициенты теплоотдачи; δ_i – толщина стенки, осадка; λ_i – коэффициент теплопроводности материала стенки, осадка. Тогда зависимость можно записать в следующем виде: $I \uparrow = \Delta t_n \uparrow, \Delta t_k \downarrow, \alpha_1 \uparrow, \delta_i \downarrow, \lambda_i \uparrow, \alpha_2 \uparrow$
2.	Под фактором интенсивности I_m, технологического массообменного аппарата будем понимать отношение целевой количественной характеристики массы вещества M, переносимого через поверхность раздела фаз в единицу времени τ, к поверхности теплообмена S, (или объему аппарата V). $I_m = \frac{M}{S\tau}$ Основными параметрами влияющими на процесс массообмена являются: $\Delta C_6, \Delta C_m$ – большая и меньшая разность концентраций; $D_{вн}$ – коэффициент внутренней диффузии; β – коэффициент массоотдачи от твердого тела в жидкость; R – определяющий размер твердого тела. Тогда зависимость можно записать в следующем виде: $I_m \uparrow = \Delta C_6 \uparrow, \Delta C_m \downarrow, D_{вн} \uparrow, R \downarrow, \beta \uparrow$
3.	Определим большую и меньшую разности температур обоих вариантов и определим их отношения. Прямоток $\frac{\Delta t_6}{\Delta t_m} = \frac{97-10}{80-65} = \frac{87}{15} = 5,8 > 2$; Противоток $\frac{\Delta t_6}{\Delta t_m} = \frac{80-10}{97-65} = \frac{70}{32} = 2,2 > 2$; При $\frac{\Delta t_6}{\Delta t_m} > 2$ средний температурный напор определяют по формуле: $\Delta t_{cp} = \frac{\Delta t_6 - \Delta t_m}{2,3 \lg \frac{\Delta t_6}{\Delta t_m}}; \text{Прямоток}; \Delta t_{cp} = \frac{87-15}{2,3 \lg 5,8} = 41 \text{ } ^\circ\text{C}; \text{Противоток } \Delta t_{cp} = \frac{70-32}{2,3 \lg 2,2} = 48,6 \text{ } ^\circ\text{C}$ С целью увеличения средней разности температур сред надо заменить существующий прямоток противотоком, если такая операция возможна по технологическим условиям, увеличить до рационально возможных пределов меньшую разность температур сред.
4.	Теоретическую объемную производительность валковой дробилки определяют по формуле: $V_T = \pi D n b l \times 60, \text{ м}^3/\text{ч}$, подставляя исходные данные, получим: $V_T = 3,14 \times 0,25 \times 153 \times 0,001 \times 0,5 \times 60 = 3,6 \text{ м}^3/\text{ч}$, <i>Сокращенный вариант ответа: производительность валковой дробилки составит $V_T = 3,6 \text{ м}^3/\text{ч}$</i>
5.	Производительность сушильной установки, определим из материального баланса: $W = G_2 \frac{w_1 - w_2}{100 - w_1}$, кг/ч, подставляя исходные данные, получим: $W = 150 \frac{30 - 0,15}{100 - 30} = 63,9$, кг/ч <i>Сокращенный вариант ответа: производительность сушильной установки составит $W = 63,9 \text{ кг/ч}$</i>

ОПК-2.2. Совершенствует технологические процессы производства продукции различного назначения

Первый этап – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: методы организации научных исследований, связанных с разработкой новых прогрессивных технологий.

Тестовые задания закрытого типа

1. Какие методы интенсификации увеличивают хранимоспособность молочных продуктов

- а) увеличение диспергирования;
- б) доведение до состояния псевдокипения;
- в) доведение до состояния псевдоожижения;
- г) снижение вязкости системы.

2. На какие классы делятся методы интенсификации

- а) локальные;
- б) декомпозиционные;
- в) акустические;
- г) оптические;

3. В чем заключается постановка задачи интенсификации?

- а) формулирование технического задания;
- б) формирование информационной базы;
- в) анализ и синтез технического решения;
- г) выбор наилучших технических решений.

4. Процесс ультрафильтрации можно интенсифицировать путем

- а) наложением на основной ламинарный поток в проточной ячейке модуля пульсаций гидродинамического давления;
- б) снижения вязкости концентрационной поляризации и гелевого слоя;
- в) увеличением давления на полупроницаемую мембрану;
- г) снижением давления на полупроницаемую мембрану и увеличением температуры разделяемой среды.

5. Эффективность перемешивания в диффузионных процессах определяют величиной...

- а) коэффициента теплоотдачи;
- б) степени однородности;
- в) коэффициента массоотдачи;
- г) коэффициента массопередачи.

Ключи

1.	б
2.	б
3.	а
4.	а
5.	г

6. Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите последовательность этапов построения системы интенсификации.

- а) разработка аппарата, технико-экономические показатели которого превосходят показатели существующих образцов;

- б) выявление основной информации;
- в) варьирование физических воздействий и их сочетаний с целью найти наиболее целесообразную совокупность, обеспечивающую проведение требуемого процесса;
- г) формирование банка данных технических заданий.

Ключ

б.	г; б; в; а
----	------------

Второй этап – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: внедрять достижения отечественной и зарубежной науки, техники, использовать передовой опыт, обеспечивающий эффективную работу подразделения, предприятия.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Назовите электромагнитные методы интенсификации.
2. Назовите акустические методы интенсификации.
3. Какими методами интенсифицируют процесс прессования.
4. Пути интенсификации процессов теплообмена.
5. Какой параметр характеризует интенсивность переноса теплоты от более нагретых частей среды к менее нагретым?

Ключи

1.	К электромагнитным методам интенсификации относят: магнитостатическое поле, токи высокой частоты.
2.	К акустическим методам интенсификации относят: ультразвуковое воздействие, ударные волны.
3.	Процесс прессования можно интенсифицировать используя ультразвуковые и вибрационные воздействия, электрогидравлический эффект и применением ферментативных материалов.
4.	Скорости протекания теплового процесса можно увеличить: увеличением коэффициента теплопередачи; увеличением площади поверхности теплообмена; увеличением разности температур теплоносителей;
5.	Интенсивность переноса теплоты от более нагретых частей среды к менее нагретым определяют величиной коэффициентом теплоотдачи.

Третий этап – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: по направлению развития и оптимизации технологических процессов производства пищевой продукции.

Практические задания:

1. Опишите мероприятия применяемые для ускорения процесса осаждения жидких неоднородных систем.
2. Опишите мероприятия применяемые для ускорения процесса выпаривания.
3. Опишите мероприятия применяемые для интенсификации разделения неоднородных систем в гидроциклоне.
4. Опишите мероприятия применяемые для интенсификации процесса фильтрации (увеличения скорости фильтрации центрифуги).
5. Проведите анализ критерия Фруда для центрифугирования и определите основные параметры влияющие на процесс.

Ключи

1.	- Вести отстаивание при возможно высокой температуре, с учетом сбережения свойств обрабатываемого продукта. - Процесс отстаивания должен протекать при постоянной температуре. - Отстойники должны быть оборудованы крынками и хорошей изоляцией. - Стремиться к конгломерации частиц. С этой целью использовать коагуляцию.
2.	- Систематически удалять с поверхности нагрева аппарата ухудшающие теплопередачу слои. - Проводить выпаривание в многокорпусных установках. - подавать греющий пар в 1 корпус при максимально высокой температуре для заданного продукта. - Систематически удалять из паровых пространств воздух и газы поступающие с греющим паром. - Исходная смесь в выпарной аппарат должна подаваться при температуре кипения. - Принять возможные меры для ликвидации или уменьшения пенообразования при кипении. - При кипении жидкости в трубках выпарного аппарата должны быть созданы наилучшие условия для ее циркуляции.
3.	- За счет уменьшения диаметра циклона. - Уменьшение вязкости газа путем понижения температуры. - Увеличением скорости движения газового потока. - Увеличением частоты вращения газа в циклоне.
4.	Скорость фильтрования измеряется как отношение объема профильтрованной жидкости к длительности фильтрования и зависит от многих геометрических и физических параметров аппарата и разделяемой среды. Скорость фильтрования можно увеличить: - Увеличив движущую силу процесса. - Увеличив температуру фильтрата и снизив его вязкость. - Получить более тонкий слой осадка что снизит его сопротивление. - Использовать фильтровальные перегородки с низким сопротивлением. - Разделение проводить при возможно коротких циклах фильтрования.
5.	Для оценки интенсификации процесса центрифугирования применяют показатель называемый фактором разделения (критерий Фруда) Fr, который представляет собой отношение ускорений в полях центробежных и гравитационных сил: $Fr = \frac{a}{g} = \frac{\omega^2 r}{g},$ где a – центробежное ускорение, м/с^2; ω – угловая скорость, рад/с; r – радиус вращения, м; g – ускорение свободного падения, м/с^2.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме устного экзамена.

Вопросы для экзамена

1. Основные задачи интенсификации технологических процессов.
2. Основные этапы построения системы интенсификации.
3. В чем заключается постановка задачи и формулирование технического задания?
4. Приведите схему решения задачи интенсификации процессов и аппаратов пищевой технологии.
5. Приведите пример решения задачи ускорения процесса сушки влажных тел.
6. Приведите пример решения задачи ускорения процесса разделения неоднородных систем.
7. Что такое движущая сила процесса?
8. Приведите примеры движущих сил для двух - трех выбранных Вами процессов или физических явлений.
9. Перемешивание, основные цели и проблемы процесса.
10. Преимущества и недостатки применения псевдоожижения.
11. Теоретические зависимости, которые описывают рабочий процесс в шнековых прессах, его производительность.
12. Классификация гидромеханических процессов. Теоретическое описание процесса осаждения, методы его интенсификации.
13. Теоретическое описание процесса фильтрования, методы его интенсификации.
14. Методы снижения затрат энергии на дробление. Сравнение дробления давлением и разрыванием.
15. Преимущества ситовых машин с круговым поступательным движением. Оптимизация условий просеивания.
16. Псевдосжиженный пласт материала. Примеры его использования для интенсификации тепловых и массообменных процессов.
17. Как оценить эффективность просеивания?
18. Теория центрифугирования. Методы увеличения движущей силы процессов в центробежном поле.
19. Особенности конструктивного решения аппаратов для сверхцентрифугирования.
20. Теоретические основы мембранных процессов. Особенности использования вибрационного влияния на процесс ультрафильтрации.
21. Для чего осаждение в поле действия силы тяжести заменяют осаждением в поле центробежных сил?
22. Насколько возможно интенсифицировать процесс осаждения за счет центробежных сил?
23. Особенности расчета процесса осаждения в центробежном поле.
24. Назовите критерий, который характеризует интенсивность осаждения в поле действия центробежных сил.
25. В каких случаях применяют центрифуги?
26. Для деления каких смесей целесообразно применять фильтрующие центрифуги?
27. Почему в циклоне возникает центробежная сила?

28. Чем принципиально отличаются мембранные процессы разделения от процесса фильтрации?
29. Как можно выражать движущую силу в различных мембранных процессах?
30. Назовите известные Вам мембранные процессы.
31. За каким признаком можно классифицировать мембранные процессы?
32. Какие растворы разделяют в процессах ультрафильтрации?
33. Из каких материалов можно изготовить мембраны?
34. Как можно очистить поверхность мембраны от осадка?
35. Физическая сущность перемешивания ингредиентов смеси.
36. Чем отличается гомогенизация от простого перемешивания?
37. Параметр, который характеризует полноту перемешивания.
38. Если дисперсную фазу эмульсии (суспензии) раздробить, то изменится ли и как характеристика равномерности ее перемешивания через некоторый промежуток времени?
39. Охарактеризуйте наиболее эффективный механический способ перемешивания жидкостных смесей,
40. Преимущества и недостатки текущего способа смешивания сыпучих смесей.
41. Преимущества и недостатки пневматического способа перемешивания сыпучих смесей.
42. Каким образом можно рассчитать мощность смесителя?
43. Какие физические явления используются при гомогенизации жидкостных смесей?
44. Основные характеристики движения жидкости или газа в слое зернистого материала.
45. Какими факторами характеризуется псевдосжиженный слой и какие условия его существования?
46. Какие факторы влияют на размер капли, ее стойкость и режимы ее разрушения?
47. Сущность и примеры использования псевдоожижения.
48. Объясните принцип пневмотранспортирования; его расчет.
49. Примеры использования псевдоожижения для интенсификации тепловых процессов.
50. Примеры использования псевдоожижения для интенсификации процесса сушки.
51. Примеры применения псевдоожижения для интенсификации процесса адсорбции.
52. Что означает интенсификация теплообмена?
53. Приведите схему действий разработчика по интенсификации теплообменного аппарата.
54. Приведите схему действий разработчика по интенсификации массообмена?
55. Физическая сущность процессов массообмена и способы их интенсификации.
56. Пути, которые позволяют интенсифицировать теплопередачу
57. Коэффициент теплопередачи и его влияние на интенсификацию теплообмена. Приведите пример расчета.
58. Приведите данные о влиянии отложений на поверхностях теплообмена.
59. Методы решения вопроса об увеличении площади поверхности теплообмена.
60. Возможные пути увеличения движущей силы теплообменных процессов.
61. Возможные пути увеличения движущей силы массообменных процессов.
62. Экономическое обоснование принятого способа интенсификации теплообмена.
63. Приведите примеры использования вторичных энергоресурсов пищевых производств (регенерации теплоты).
64. Коэффициент рекуперации как критерий экономического эффекта рекуператора.

65. Методы интенсификации прогрева банок в стерилизационных автоклавах.
66. Направление модернизации автоклавов.
67. Интенсификация процесса выпаривания.
68. Использование вторичного пара в процессах выпаривания.
69. Интенсификация подготовительных тепловых операций при варке и бланшировании.
70. Мероприятия по увеличению интенсивности процесса сушки.
71. Анализ затрат теплоты на сушку и пути их уменьшения.
72. Специальные способы сушки, перспективы их применения в пищевой технологии.
73. Использование отработанного воздуха в конвекционных сушилках.
74. Как можно обеспечить высокую скорость процесса экстрагирования?
75. Методы интенсификации процессов путем применения комбинированных влияний, например, вибрации и ИК – нагревания.
76. Методы перехода от ламинарного до турбулентного режимов движения в каналах и трубах.
77. Электромагнитные методы интенсификации - статические и переменные поля.

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.

Промежуточная аттестация

Экзамен проводится в устной форме или с использованием дистанционных образовательных технологий. Из экзаменационных вопросов составляется 30 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.