

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чичиланова Светлана Анатольевна
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 2022-09-01
Уникальный идентификатор документа:
f509a082b2ede1c8614954f880c712eb5dc9d246

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ.

Врио ректора ФГБОУ ВО
Южно-Уральский ГАУ



С.А. Чичиланова
2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 Процессы и аппараты пищевых производств

Направление подготовки – **19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии**
Направленность программы – **Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания**
Квалификация – **«Исследователь. Преподаватель-исследователь»**
Форма обучения – **очная (заочная)**

Рабочая программа дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 884 (с изменениями в соответствии с приказом Минобрнауки России от 30.04.2015г. № 464). Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки кадров высшей квалификации по направлению **19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии**, направленность - **Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин 25.05.2022 г., протокол № 10а .

Составитель – доктор техн. наук, профессор Тихонов С.Л.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин 25.05.2022 г., протокол № 10а .

Зав. кафедрой естественнонаучных дисциплин



Дерхо М.А.

Программа одобрена методической комиссией Южно-Уральского ГАУ 07 .06.2022 г., протокол №2.

Председатель методической комиссии



Нагорных Е.Е.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	9
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	9
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	9
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	9
4.	Структура и содержание дисциплины	10
4.1.	Содержание дисциплины	10
4.2.	Содержание лекций.....	12
4.3.	Содержание практических занятий	12
4.4.	Виды и содержание самостоятельной работы.....	12
5.	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	13
6.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	13
7.	Методические материалы по освоению дисциплины.....	14
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем.....	14
9.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	16
	Лист регистрации изменений.....	39

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Аспирант по направлению подготовки **19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии** должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской деятельности в области промышленных биотехнологий и экологии; преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.

Цель дисциплины: формирование компетенций направленных на приобретение знаний, необходимых для понимания принципов математического моделирования и физических механизмов процессов, протекающих в рабочих полостях технологических аппаратов, для освоения принципов проектирования предприятий пищевых производств и совершенствования технологических процессов.

Основные задачи дисциплины:

- теорию основных процессов пищевых производств;
- принцип действия и область рационального применения различных аппаратов и машин, предназначенных для переработки пищевого сырья и производства продуктов питания;
- закономерности масштабного перехода от лабораторных процессов и аппаратов к промышленным.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП

Индекс и содержание компетенции	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	I	<p>ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений. (УК-1–31)</p> <p>УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов(УК-1–У1)</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач (УК-1–В1)</p>
	II	<p>ЗНАТЬ: методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. (УК-1–32)</p> <p>УМЕТЬ: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений. (УК-1–У2)</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических</p>

		задач, в том числе в междисциплинарных областях. (УК-1–В2)
УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке	I	ЗНАТЬ: методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4 – 31). УМЕТЬ: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках(УК-4 – У1). ВЛАДЕТЬ: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках (УК-4 – В1).
	II	ЗНАТЬ: технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках (УК-4 – 32). УМЕТЬ: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках (УК-4 – У2). ВЛАДЕТЬ: различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках (УК-4 – В2).
ОПК-2 способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	I	ЗНАТЬ: методы анализа, обобщения и публичного представлению результатов выполненных научных исследований. (ОПК-2–31) УМЕТЬ: анализировать и представлять результаты выполненных научных исследований. (ОПК-2–У1) ВЛАДЕТЬ: различными методами анализа, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований. (ОПК-2–В1)
	II	ЗНАТЬ: технологии анализа, обобщения и публичного представлению результатов выполненных научных исследований. (ОПК-2–32) УМЕТЬ: анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований. (ОПК-2–У2) ВЛАДЕТЬ: различными методами анализа, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований. (ОПК-2–В2)
ОПК-3 способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-		ЗНАТЬ: методологические основы разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий. (ОПК-3–31) УМЕТЬ: разрабатывать новые методы

<p>исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав</p>	<p>I</p>	<p>исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий. (ОПК-3–У1) ВЛАДЕТЬ: способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий. (ОПК-3–В1)</p>
	<p>II</p>	<p>ЗНАТЬ: методологические основы разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав. (ОПК-3–32) УМЕТЬ: разрабатывать новые методы исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав. (ОПК-3–У2) ВЛАДЕТЬ: способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав. (ОПК-3–В2)</p>
<p>ОПК-6 способность и готовность к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов</p>	<p>I</p>	<p>ЗНАТЬ: основные этапы разработки комплексного методического обеспечения основных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов (ОПК-6 – 31). УМЕТЬ разрабатывать комплексное методическое обеспечение основных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов (ОПК-6 – У1) ВЛАДЕТЬ: способностью и готовностью к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов. (ОПК-6–В1)</p>
	<p>I</p>	<p>ЗНАТЬ: основные этапы разработки комплексного методического обеспечения основных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов. (ОПК-6–31) УМЕТЬ разрабатывать комплексное методическое обеспечение основных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов. (ОПК-6–У1) ВЛАДЕТЬ: способностью и готовностью к разработке комплексного методического</p>

		обеспечения основных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов. (ОПК-6–В1)
	II	<p>ЗНАТЬ: основные этапы разработки комплексного методического обеспечения дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов (ОПК-6 – 32).</p> <p>УМЕТЬ разрабатывать комплексное методическое обеспечение дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов (ОПК-6 – У2).</p> <p>ВЛАДЕТЬ: способностью и готовностью к разработке комплексного методического обеспечения дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов (ОПК-6 – В2).</p>
ОПК-7 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	I	<p>ЗНАТЬ: методологию преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7 – 31).</p> <p>УМЕТЬ: формировать у обучающихся цели личного и профессионального развития в процессе преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования (ОПК-7 – У1).</p> <p>ВЛАДЕТЬ: различными методами коммуникаций для повышения эффективности преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования (ОПК-7 – В1)</p>
	II	<p>ЗНАТЬ: методологию преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7 – 32).</p> <p>УМЕТЬ: формировать у обучающихся цели личного и профессионального развития в процессе преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования (ОПК-7 – У2).</p> <p>ВЛАДЕТЬ: различными методами коммуникаций для повышения эффективности преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования (ОПК-7 – В2).</p>
ПК-2 способностью к изучению процессов, происходящих при хранении пищевых продуктов, функционального и специализированного назначения, оптимизация	I	<p>ЗНАТЬ: основы прогнозирования сроков хранения. (ПК-2–31)</p> <p>УМЕТЬ: прогнозировать сроки хранения. (ПК-2–У1)</p> <p>ВЛАДЕТЬ: способностью к изучению процессов, происходящих при хранении пищевых продуктов и совершенствованию условий хранения. Прогнозирование сроков</p>

<p>и совершенствование условий хранения. Прогнозирование сроков хранения</p>	<p>II</p>	<p>хранения(ПК-2–В1)</p> <p>ЗНАТЬ: принципы изучения процессов, происходящих при хранении пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения, оптимизация и совершенствование условий хранения. (ПК-2–32)</p> <p>УМЕТЬ: организовать изучение процессов, происходящих при хранении продуктов функционального и специализированного назначения, оптимизация и совершенствование условий хранения, прогнозировать сроки хранения. (ПК-2–У2)</p> <p>ВЛАДЕТЬ: способностью к изучению процессов, происходящих при хранении продуктов функционального и специализированного назначения, оптимизация и совершенствование условий хранения. Прогнозирование сроков хранения (ПК-2–В2)</p>
<p>ПК-3 готовностью к разработке и совершенствованию систем контроля и управления качеством продуктов общественного питания. Разработка методов и технологических приемов для обеспечения качества продукции общественного питания в процессе их хранения</p>	<p>I</p> <p>II</p>	<p>ЗНАТЬ: приемы разработки и совершенствования систем контроля и управления качеством продуктов общественного питания(ПК-3–31)</p> <p>УМЕТЬ: организовать разработку и совершенствование систем контроля и управления качеством продуктов общественного питания. (ПК-3–У1)</p> <p>ВЛАДЕТЬ: готовностью к разработке и совершенствованию систем контроля и управления качеством продуктов общественного питания. (ПК-3–В1)</p> <p>ЗНАТЬ: методы и технологические приемы для обеспечения качества продукции общественного питания в процессе их хранения. (ПК-3–32)</p> <p>УМЕТЬ: организовать разработку методов и технологических приемов для обеспечения качества продукции общественного питания в процессе их хранения. (ПК-3–У2)</p> <p>ВЛАДЕТЬ: готовностью к разработке и совершенствованию систем контроля и управления качеством продуктов общественного питания. Разработка методов и технологических приемов для обеспечения качества продукции общественного питания в процессе их хранения. (ПК-3–В2)</p>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.01.01) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению – **19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии**, направленность – **Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания**.

Дисциплины (практики) и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (практиками).

п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции
Предшествующие дисциплины (практики)		
1	Иностранный язык	УК-4, ОПК-6
2	История и философия науки	УК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
3	Методология научных исследований	УК-1, ОПК-2, ПК-2
4	Современные методы оценки качества пищевых продуктов	УК-4, ОПК-3, ПК-2, ПК-3
5	Информационные технологии в научных исследованиях	УК-1, ПК-3
Последующие дисциплины (практики)		
1.	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности производственная практика (педагогическая)	УК-4, ОПК-6, ОПК-7

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 3 семестре. Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов / ЗЕТ
Контактная работа, всего	36 / 1
В том числе:	
Лекции (Л)	18
Практические занятия (ПЗ)	18
Самостоятельная работа (СР)	36 / 1
Контроль	–
Общая трудоемкость	72 / 2

3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего, час	в том числе			Контроль
			контакт. работа		СР	
			Л	ПЗ		
Раздел 1. Гидравлические и теплообменные процессы						
1.1.	Гидравлические процессы	4	2	-	2	X
1.2.	Теплообменные процессы	10	2	2	6	X
Раздел 2. Механические и массообменные процессы						
2.1.	Гидромеханические процессы	8	2	2	4	X
2.2.	Массообменные процессы	18	4	6	8	X
2.3.	Механические процессы	16	4	4	8	X
Раздел 3. Биохимические процессы						
3.1.	Биохимические процессы	16	4	4	8	X
	Контроль	X	X	X	X	X
	Общая трудоемкость	72	18	18	36	X

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Гидравлические и теплообменные процессы

Гидравлические процессы

1) Основы гидростатики.

Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Законы Паскаля и Архимеда. Давление жидкости на стенке сосудов.

2) Основы гидродинамики.

Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли. Режимы течения жидкости. Гидравлические сопротивления и потери напора.

3) Гидравлические машины.

Общие сведения о назначении и типах насосов. Основные параметры работы насосов. Принцип действия поршневых, центробежных, роторных, мембранных, винтовых и струйных насосов, их характеристики. Компрессорные машины, вентиляторы и газодувки.

Теплообменные процессы

1) Основы теплопередачи.

Определение теплопередачи, основное уравнение теплопередачи. Законы передачи теплоты теплопроводностью, тепловым излучением. Расчет коэффициента теплопередачи и средней движущей силы теплообменного процесса.

2) Теплообменные процессы, происходящие без изменения и с изменением агрегатного состояния теплоносителя. Конвективный теплообмен в однофазной среде. Процессы конденсации и кипения.

3) Типы теплообменных аппаратов, применяемых в пищевой промышленности и общественном питании. Аппараты поверхностного типа и смешивания.

4) Интенсификация теплообменных процессов. Способы интенсификации процесса теплообмена. Регенерация теплоты.

5) Процесс выпаривания. Сущность и назначение процесса выпаривания. Материальный и тепловой баланс процесса выпаривания. Основы расчета однокорпусной вакуумной выпарной установки. Многокорпусное выпаривание. Типы выпарных аппаратов, принцип действия.

6) Процессы пастеризации и стерилизации. Сущность и назначение процессов пастеризации и стерилизации. Режимы проведения процессов пастеризации и стерилизации. Аппаратурное оформление процессов пастеризации и стерилизации.

Раздел 2. Механические и массообменные процессы.

Гидромеханические процессы

1) Разделение неоднородных систем. Классификация неоднородных систем. Методы разделения. Материальный баланс процессов разделения. Кинетика процессов осаждения и фильтрования. Разделение жидких неоднородных систем, аппаратурное оформление процесса. Разделение газовых неоднородных систем, аппаратурное оформление процесса.

2) Процесс перемешивания. Сущность и назначение процесса перемешивания. Основные способы перемешивания, применяемые в пищевой промышленности и общественном питании. Расчет необходимой мощности для механического перемешивания.

3) Процесс псевдооживления. Сущность и назначение процесса псевдооживления. Определение первой критической скорости псевдооживления.

4) Баромембранные процессы. Сущность и назначение процессов обратного осмоса, ультрафильтрации, микрофильтрации. Типы мембран, их характеристики. Основы теории баромембранных процессов. Влияние внешних факторов на характеристики разделения баромембранными методами. Механизм разделения баромембранными методами.

5) Аппаратурное оформление баромембранных процессов. Расчет технологических схем проведения баромембранных процессов.

Массообменные процессы

1) Основы массопередачи. Классификация массообменных процессов. Материальный баланс процесса массообмена. Кинетика массопередачи. Основные законы массопередачи. Определение средней движущей силы массообменного процесса. Расчет основных параметров массообменных аппаратов графо-аналитическим методом.

2) Сорбционные процессы. Сущность и назначение сорбционных процессов. Физические основы процессов абсорбции. Аппаратурное оформление процессов абсорбции и адсорбции.

3) Процесс экстрагирования. Сущность и назначение процесса экстрагирования. Экстракция в системе жидкость-жидкость. Экстрагирование из твердых тел. Аппаратурное оформление процесса экстрагирования.

4) Процесс сушки. Сущность и назначение процесса сушки. Свойства влажных материалов. Виды связи влаги с материалом. Основы теории сушки. Материальный и тепловой баланс процесса сушки. Аппаратурное оформление процесса сушки.

5) Процессы кристаллизации и растворения. Сущность и назначение процессов кристаллизации и растворения. Физические основы, материальный и тепловой баланс процессов кристаллизации и растворения. Аппаратурное оформление процессов кристаллизации и растворения.

6) Процессы перегонки и ректификации. Основные положения теории перегонки. Простая перегонка. Однократное испарение. Ректификация. Материальный и тепловой баланс процесса ректификации. Аппаратурное оформление процесса ректификации

Химические процессы

1) Принципиальная биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза. Стерилизация питательных средств, аппаратурное оформление процесса.

2) Массопередача кислорода, основные закономерности процесса, кинетическое уравнение. Расчет объемной производительности при пневматическом перемешивании.

3) Перемешивание культуральной жидкости, выбор геометрических параметров перемешивающих устройств, мощности и частоты вращения привода.

Теплообмен при ферментации. Уравнение теплового баланса ферментатора. Расчет геометрических параметров биореакторов. Очистка технологического воздуха, пенообразование и пеногашение. Аппаратурное оформление процесса

Раздел 3. Биохимические процессы

Биомеханические процессы

1) Процессы измельчения. Сущность и назначение процесса измельчения. Открытый и закрытый циклы измельчения. Основы теории измельчения. Теории Риттингера, Кирпичева, Ребиндера. Аппаратурное оформление процесса измельчения.

2) Процесс сортирования. Сущность и назначение процесса сортирования. Виды сортирования. Основные характеристики процесса сортирования. Аппаратурное оформление процесса сортирования.

3) Процесс прессования. Сущность и назначение процесса прессования. Виды прессования. Факторы влияющие на процесс прессования. Основные характеристики процесса прессования. Аппаратурное оформление процесса прессования.

4.2 Содержание лекций

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
1.	Гидравлические процессы	2
2.	Теплообменные процессы	2
3.	Гидромеханические процессы	2
4.	Массообменные процессы	4
5.	Химические процессы	4
6.	Биохимические процессы	4
	Итого	18

4.3 Содержание практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Количество часов
1.	Изучение метода анализа размерностей для описания процессов и аппаратов пищевых производств.	2
2.	Изучение режимов течения жидкости в круглой трубе.	2
3.	Экспериментальное исследование режимных параметров теплообменника «труба в трубе».	6
4.	Определение скорости свободного осаждения твердых частиц в жидкой среде Основные виды научной риторики. Риторические особенности научного дискурса. Основные виды аргументов. Риторические приемы	4
5.	Исследование процесса фильтрования	4
	Итого	18

4.4 Виды и содержание самостоятельной работы

4.4.1 Виды самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	10
Подготовка к зачету	6
Итого	36

4.4.2 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Темы самостоятельной работы	Количество часов
1.	Общие законы процессов в пищевой технологии: законы равновесия системы, общий закон кинетики процессов.	2

2.	Процесс простой перегонки. Перегонка без дефлегмации и с дефлегмацией	6
3.	Центрифуги фильтрующие и с сепарирующими тарелками. Принцип действия, область применения.	4
4.	Процесс выпаривания, основные положения и определения. Схема однокорпусной вакуумной выпарной установки	8
5.	Конструкции ректификационных аппаратов	8
6.	Сущность и назначение процесса сушки. Виды связи влаги с материалом. Три стадии сушки.	8
	Итого	36

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

6. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная

1. Бредихин С. А. Процессы и аппараты пищевой технологии [Электронный ресурс]: / Бредихин С.А., Бредихин А.С., Жуков В.Г., Космодемьянский Ю.В. - Москва: Лань", 2014 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50164.
2. Вобликова Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] / Вобликова Т.В., Шлыков С.Н., Пермяков А.В. - Москва: Лань, 2017 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/90162> .
3. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-4163-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115658>
4. Пелевина, Л. Ф. Процессы и аппараты : учебник / Л. Ф. Пелевина, Н. И. Пилипенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4617-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131013>
5. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии : учебное пособие / Д. М. Бородулин, М. Т. Шульбаева, Е. А. Сафонова, Е. А. Вагайцева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-5136-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132259>

Дополнительная

1. Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко, Н. И. Лукин. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1135-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4121>
2. Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский ; под редакцией С. А. Бредихина. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1635-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50164>
3. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и тепломассообменных процессов : учебное пособие / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, Л. Н.

Фролова, А. В. Терехина. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-3143-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109507>

4. Холодилин А. Лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» [Электронный ресурс] / А. Холодилин; С.Ю. Соловых - Оренбург: ОГУ, 2014 - 142 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330536>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф/>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Тихонов С.Л. Технология и товароведению пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания / Практикум для обучающихся по очной и заочной формам обучения. / ЮУрГАУ, Троицк: ЮУрГАУ, 2019 – 119 с.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

1. ЭБС «ЛАНЬ» (<http://e.lanbook.com>).
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru>)
3. ИСС Техэксперт: «Базовые нормативные документы», «Электроэнергетика», «Экология. Проф»;
4. АСС «Сельхозтехника» – конфигурация ЭКСПЕРТ;
5. «КонсультантПлюс»: «Версия Эксперт», «Версия Проф», «Деловые бумаги»;
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru».
7. электронному каталогу Института ветеринарной медицины – http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM_rus1.xml,simpl_IVM1.xsl+rus

Лицензионное программное обеспечение

1. Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice (№ РБТ-14/1653-01-ВУЗ от 14.03.2018);
2. «My TestXPRro» 11.0 (сублицензионный договор № А0009141844/165/44 от 04.07.2017 г.);
3. ПО «GIMP» (аналог Photoshop, свободно распространяемое ПО);
4. Мой Офис Стандартный (№ 138/44 от 03.07.2018 г.);
5. Windows XP Home Edition OEM Software (№ 09-0212 X12-53766);
6. Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71 (Договор № 1146Ч от 09.12.2016);
7. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (Лицензионный договор № 10593/135/44 от 20.06.2018 г.);
8. Microsoft Windows PRO10 Russian Academic OLP 1 Licence Nolevel Legalization GetGenuine (Лицензионный договор № 11354/410/44 от 25.12.2018 г.);

9. Офисное программное обеспечение Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc (Лицензионный договор № 11354/409/44 от 25.12.2018 г.);
10. Офисное программное обеспечение Microsoft Office Basic 2007 (Ofc Pro Tri (MLK) OEM Software S 55-02293);
11. ПО для автоматизации учебного процесса 1С: Университет ПРОФ 2.1 (Лицензионный договор № 286/44 от 27.12.17 г.);
12. Microsoft Win Starter7 RussianAcademic OLP I Licence Nolevel Legalization GetGenuine (№ 47544514 от 15.10.2010);
13. Microsoft Office 2010 RussianAcademic OPEN I Licence Nolevel (№ 47544515 от 15.10.2010);
14. Цифровая лаборатория Архимед 4.0 MultiLab 1.4.22 ПО для сбора и обработки данных (Договор № 043 от 28.02.2012 г.);
15. Microsoft Windows Server Standart 2008R2Russian Academic OPEN 1(№ 47544515 от 15.10.2010);

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов:

457100, Челябинская обл.,
г. Троицк, ул. Гагарина, 13

Главный корпус

ауд. 311.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (лабораторных и практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

1-й учебный корпус по адресу: ул.Гагарина, д.13:

ауд. 42.

Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнение курсовых работ)

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

ауд.311

Мультимедийное оборудование.

Холодильник; инкубатор; центрифуга; термостат; водяная баня; сушильный шкаф; автоклав; световые микроскопы; световой микроскоп с видеокамерой; электроплита, инструменты (ножницы, скальпель, пинцеты, кюветы и т. д.), лабораторное стекло, лаборатория иммуноферментного анализа (термошейкер, ридер, дозаторы); фильмы по темам занятий, музейные препараты культур клеток, микроорганизмов; растворы и питательные среды для культивирования микроорганизмов.

Прочие средства обучения:

препараты культур клеток, микроорганизмов, реактивы, питательные среды для культивирования микроорганизмов, фрагменты фильмов.

ауд.42

Системный блок -10 штук, монитор -10 штук.

межкафедральная учебная лаборатория

Автоматический экстрактор жира SER 148-6

Автоматическая система определения содержания азота, сырого протеина

Экстрактор для определения сырой клетчатки.

Анализатор клетчатки FIWE 6, 6-ти местный

Система капиллярного электрофореза "Капель – 105"

Система микроволновая "Минотавр-2" в комплекте с пультом управления.

Анализатор биохимический Spotchem на основе принципа "сухой химии", модель EZ (SP-4430) – ARKRAYFactory Inc.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Б1.В.ДВ.01.01 Процессы и аппараты пищевых производств

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП

Индекс и содержание компетенции	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	I	<p>ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений. (УК-1–31)</p> <p>УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов(УК-1–У1)</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач (УК-1–В1)</p>
	II	<p>ЗНАТЬ: методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. (УК-1–32)</p> <p>УМЕТЬ: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений. (УК-1–У2)</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. (УК-1–В2)</p>
УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке	I	<p>ЗНАТЬ: методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4 – 31).</p> <p>УМЕТЬ: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках(УК-4 – У1).</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках (УК-4 – В1).</p>
	II	<p>ЗНАТЬ: технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках (УК-4 – 32).</p> <p>УМЕТЬ: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках (УК-4 – У2).</p>

		ВЛАДЕТЬ: различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках (УК-4 – В2).
ОПК-2 способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	I	ЗНАТЬ: методы анализа, обобщения и публичного представлению результатов выполненных научных исследований. (ОПК-2–31) УМЕТЬ: анализировать и представлять результаты выполненных научных исследований. (ОПК-2–У1) ВЛАДЕТЬ: различными методами анализа, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований. (ОПК-2–В1)
	II	ЗНАТЬ: технологии анализа, обобщения и публичного представлению результатов выполненных научных исследований. (ОПК-2–32) УМЕТЬ: анализировать, обобщать и публично представлять результаты выполненных научных исследований. (ОПК-2–У2) ВЛАДЕТЬ: различными методами анализа, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований. (ОПК-2–В2)
ОПК-3 способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	I	ЗНАТЬ: методологические основы разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий. (ОПК-3–31) УМЕТЬ: разрабатывать новые методы исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий. (ОПК-3–У1) ВЛАДЕТЬ: способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий. (ОПК-3–В1)
	II	ЗНАТЬ: методологические основы разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав. (ОПК-3–32) УМЕТЬ: разрабатывать новые методы исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав. (ОПК-3–У2)

		ВЛАДЕТЬ: способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав. (ОПК-3–B2)
ОПК-6 способность и готовность к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов	I	ЗНАТЬ: основные этапы разработки комплексного методического обеспечения основных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов. (ОПК-6–31) УМЕТЬ разрабатывать комплексное методическое обеспечение основных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов. (ОПК-6–У1) ВЛАДЕТЬ: способностью и готовностью к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов. (ОПК-6–B1)
	II	ЗНАТЬ: основные этапы разработки комплексного методического обеспечения дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов (ОПК-6 – 32). УМЕТЬ разрабатывать комплексное методическое обеспечение дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов (ОПК-6 – У2). ВЛАДЕТЬ: способностью и готовностью к разработке комплексного методического обеспечения дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов (ОПК-6 – B2).
ОПК-7 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	I	ЗНАТЬ: методологию преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7 – 31). УМЕТЬ: формировать у обучающихся цели личного и профессионального развития в процессе преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования (ОПК-7 – У1). ВЛАДЕТЬ: различными методами коммуникаций для повышения эффективности преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования (ОПК-7 – B1)
	II	ЗНАТЬ: методологию преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7 –

		32). УМЕТЬ: формировать у обучающихся цели личного и профессионального развития в процессе преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования (ОПК-7 – У2). ВЛАДЕТЬ: различными методами коммуникаций для повышения эффективности преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования (ОПК-7 – В2).
ПК-2 способностью к изучению процессов, происходящих при хранении пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения, оптимизация и совершенствование условий хранения. Прогнозирование сроков хранения	I	ЗНАТЬ: основы прогнозирование сроков хранения. (ПК-2–31) УМЕТЬ: прогнозировать сроки хранения. (ПК-2–У1) ВЛАДЕТЬ: способностью к изучению процессов, происходящих при хранении пищевых продуктов и совершенствование условий хранения. Прогнозирование сроков хранения(ПК-2–В1)
	II	ЗНАТЬ: принципы изучения процессов, происходящих при хранении пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения, оптимизация и совершенствование условий хранения. (ПК-2–32) УМЕТЬ: организовать изучение процессов, происходящих при хранении продуктов функционального и специализированного назначения, оптимизация и совершенствование условий хранения, прогнозировать сроки хранения. (ПК-2–У2) ВЛАДЕТЬ: способностью к изучению процессов, происходящих при хранении продуктов функционального и специализированного назначения, оптимизация и совершенствование условий хранения. Прогнозирование сроков хранения (ПК-2–В2)
ПК-3 готовностью к разработке и совершенствованию систем контроля и управления качеством продуктов общественного питания. Разработка методов и технологических приемов для обеспечения качества продукции общественного питания в процессе их хранения	I	ЗНАТЬ: приемы разработки и совершенствования систем контроля и управления качеством продуктов общественного питания(ПК-3–31) УМЕТЬ: организовать разработку и совершенствование систем контроля и управления качеством продуктов общественного питания. (ПК-3–У1) ВЛАДЕТЬ: готовностью к разработке и совершенствованию систем контроля и управления качеством продуктов общественного питания. (ПК-3–В1)
	II	ЗНАТЬ: методы и технологические приемы для обеспечения качества продукции общественного питания в процессе их хранения. (ПК-3–32) УМЕТЬ: организовать разработку методов и

		технологических приемов для обеспечения качества продукции общественного питания в процессе их хранения. (ПК-3–У2) ВЛАДЕТЬ: готовностью к разработке и совершенствованию систем контроля и управления качеством продуктов общественного питания. Разработка методов и технологических приемов для обеспечения качества продукции общественного питания в процессе их хранения. (ПК-3–В2)
--	--	--

2. Методические материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе приведены методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств», применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

2.1. Учебно-методические разработки, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Тихонов С.Л. Технология и товароведению пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания / Практикум для обучающихся по очной и заочной формам обучения. / ЮУрГАУ, Троицк: ЮУрГАУ, 2019 – 119 с.

2.2.Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

2.2.1 Устный опрос

Устный опрос на практическом занятии используется для оценки качества освоения аспирант основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и изучаемые вопросы заранее сообщаются обучающимся.

Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся полностью освоил учебный материал; – проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки владения нормами современного русского языка и коммуникативной деятельности; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используются базовые понятия; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; – продемонстрировано умение осуществлять коммуникативную деятельность; – продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенции,

Шкала	Критерии оценивания
	умений и навыков; – могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет основным требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: – в усвоении учебного материала допущены некоторые неточности, не отразившиеся на содержании ответа; – в процессе коммуникативной деятельности допущены незначительные ошибки.
Оценка 3 (удовлетворительно)	– не в полном объеме или непоследовательно раскрыто содержание учебного материала, но показаны умения, необходимые для дальнейшего усвоения материала; – допущены ошибки в определении базовых понятий, терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; – при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков коммуникативной деятельности.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	– не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении базовых понятий, терминологии, которые не исправлены после некоторых наводящих вопросов; – не сформированы компетенции, отсутствуют необходимые знания, умения и навыки.

2.2.2. Тестирование

Тесты используются для комплексной оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста аспиранту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80 – 100
Оценка 4 (хорошо)	70 – 79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50 – 69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Менее 50

УК-2

Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.

Билет №1

Вопрос №1 (код 2)

Что является движущей силой механических процессов?

1. Разность температур
2. Разность сил
3. Разность концентраций
4. Разность давлений

5. Разность электрических потенциалов

Вопрос №2 (код 8)

Какая из зависимостей представляет собой формулы Стокса для скорости одиночной частицы, оседающей (всплывающей) в жидкой или газообразной среде ($\Delta\rho$ – разности плотностей; $\Delta\rho$ – разность плотностей; n – число оборотов в минуту; μ – динамическая вязкость; g – ускорение силы тяжести; d – линейный размер; R , $r_{уд}$ – полное и удельное сопротивление)

1.
$$v = \frac{\Delta\rho}{\mu(r_{уд}h+R)}$$

2.
$$v = \frac{Re\mu}{dg}$$

3.
$$v = \frac{4Q}{\pi d^2}$$

4.
$$v = \frac{\Delta\rho d^2}{18\mu} g$$

5.
$$v = \frac{2\pi n}{60}$$

Вопрос №3 (код 14)

В чем сущность процесса выпаривания?

6. Концентрирование жидких продуктов при кипении
7. Концентрирование жидких продуктов с помощью мембран
8. Обезвоживание жидких продуктов путем испарения
9. Сушка жидких продуктов с целью концентрирования
10. Высокотемпературный нагрев жидких продуктов с целью их стерилизации

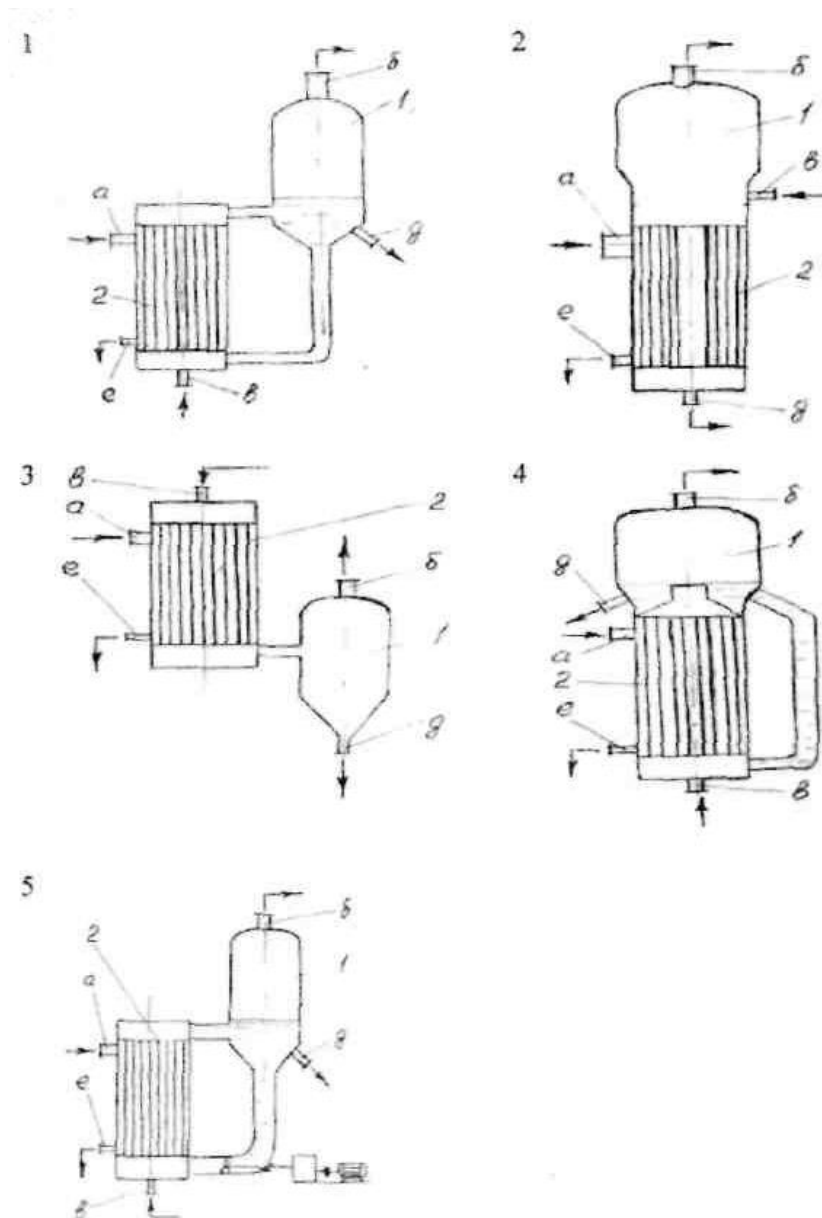
Вопрос 4 (код 26)

В каких системах осуществляется процесс растворения. Системы:

1. Жидкость-жидкость
2. Газ-жидкость
3. Твердое-жидкое
4. Твердое-газ
5. Газ-пар

Вопрос 5 (код 20)

Какая из приведенных конструкций представляет выпарной аппарат с вынесенной греющей камерой и естественной циркуляцией (на схемах: 1 – сепаратор; 2 – греющая камера, штуцеры: а – греющий пар; б – вторичный пар; в – исходный раствор; д – упаренный раствор; е – конденсат греющего пара)



УК-3

Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

Билет №2

Вопрос №1 (код 1)

Что является движущей силой гидромеханических процессов

1. Разность температур
2. Разность концентраций
3. Разность сил
4. Разность давлений
5. Разность потенциалов

Вопрос №2 (код 7)

Какая из приведенных зависимостей представляет собой первый закон Фика для молекулярной диффузии (в приведенных формулах: t - температура, c - концентрация, v – скорость течения)

1. $q = \lambda \frac{dt}{dn}$
2. $M = \beta \Delta c S$
3. $Q = \alpha \Delta t S$
4. $j = D \frac{dc}{dn}$

5. $\tau = \mu \frac{dv}{dn}$

Вопрос №3 (код 13)

Какой из узлов вакуум-выпарной однокорпусной установки, предназначен для отделения вторичного пара от кипящей жидкости

6. Греющая камера (калоризатор) выпарного аппарата
7. Конденсатор
8. Вакуум-насос
9. Циркуляционная труба выпарного аппарата
10. Сепаратор выпарного аппарата

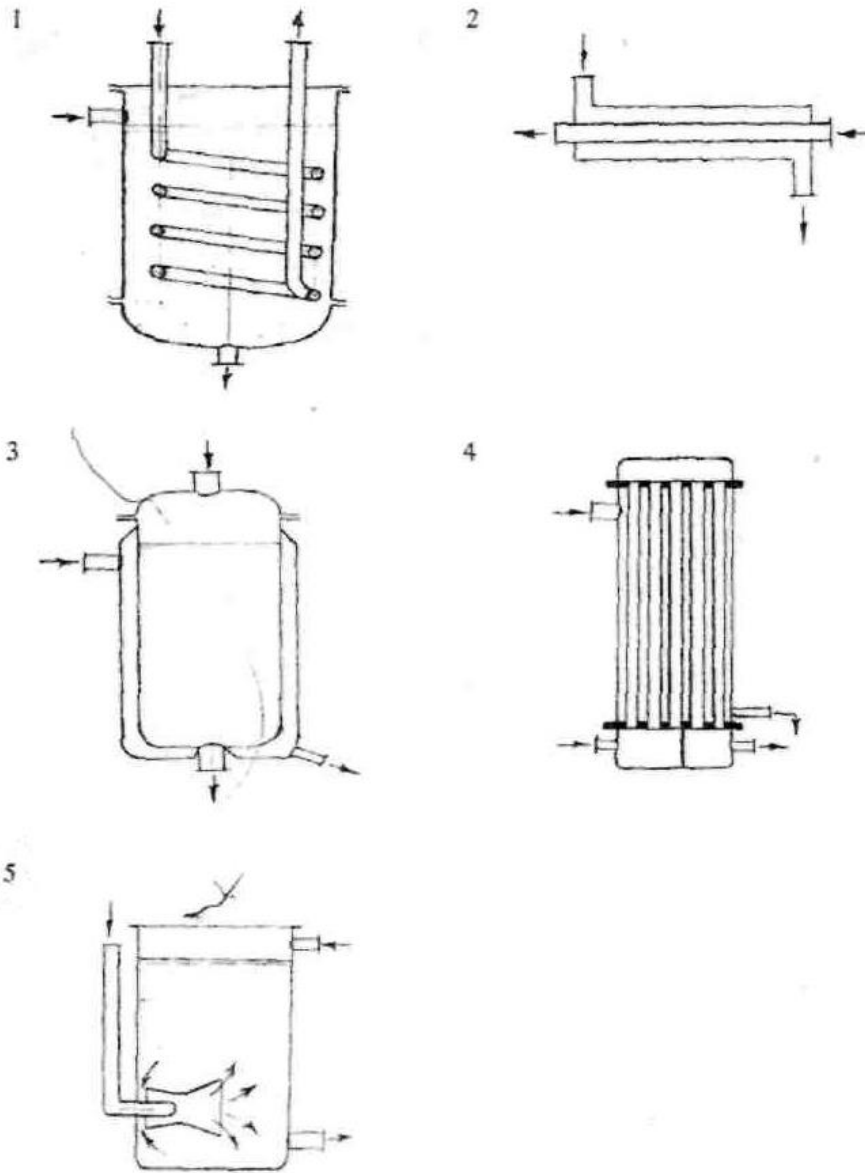
Вопрос №4 (код 25)

Какие условия должны быть соблюдены при моделировании подобных явлений или процессов (первая теорема теории подобия)

1. Индикаторы подобия моделируемых процессов должны быть одинаковыми
2. Критерии подобия моделируемых процессов должны быть равны единице
3. Критерии и индикаторы, составление из величин, входящих в эти критерии, должны быть равны между собой
4. Должны быть выдержаны пределы изменения критериев и индикаторов подобия моделируемых процессов
5. Критериев подобия моделируемых процессов должны быть численно равны (индикаторы подобия равны единице)

Вопрос №5 (код 19)

Какая из приведенных конструктивных схем относится к теплообменникам смешения (стрелками показаны потоки теплоносителей)



УК-4

Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке

Билет №3

Вопрос №1 (код 3)

В каких случаях для критериального описания процессов прибегают к использованию метода анализа размерностей

1. Когда имеется уравнение теплового, энергетического или материального баланса, описывающее данный процесс
2. Когда нет уравнений, описывающих процесс, но имеется точный перечень физических величин, определяющих этот процесс
3. Когда имеются таблицы экспериментальных данных по исследованию данного процесса (явления)
4. Когда известны эмпирические зависимости, определяющие отдельные частные случаи исследуемого процесса (явления)
5. Когда имеется критериальное уравнения, описывающее данный процесс (явление)

Вопрос №2 (код 9)

Какая из формул является уравнением скорости фильтрации (V – объем среды протекающих через протекающей через заданное сечение; v , q , t – удельной плотности потоков; Δp , Δp , Δc , Δt – движущие силы процессов)

1.
$$v = \frac{\Delta p d^2}{18\mu} g$$

2. $\frac{v}{\tau S} = \frac{\Delta\rho}{\mu(r\gamma dh + R)}$
3. $\gamma = \frac{D}{\delta} \Delta c$
4. $q = -\frac{\lambda}{\delta} \Delta t$
5. $v = \frac{v}{s}$

Вопрос №3 (код 15)

Чем отличается процесс пастеризации от процесса стерилизации

6. Тем, что длительность тепловой обработки продуктов при пастеризации меньше, чем при стерилизации
7. Тем, что при пастеризации применяются инфракрасное и ультрафиолетовое облучение продуктов.
8. Тем, что при пастеризации уничтожают только микроорганизмы, а при стерилизации – микроорганизмы и их споры
9. Тем, что пастеризацию проводят в открытых емкостях, а стерилизацию в закрытых
10. Тем, что при стерилизации производят более тонкое измельчение обрабатываемого продукта

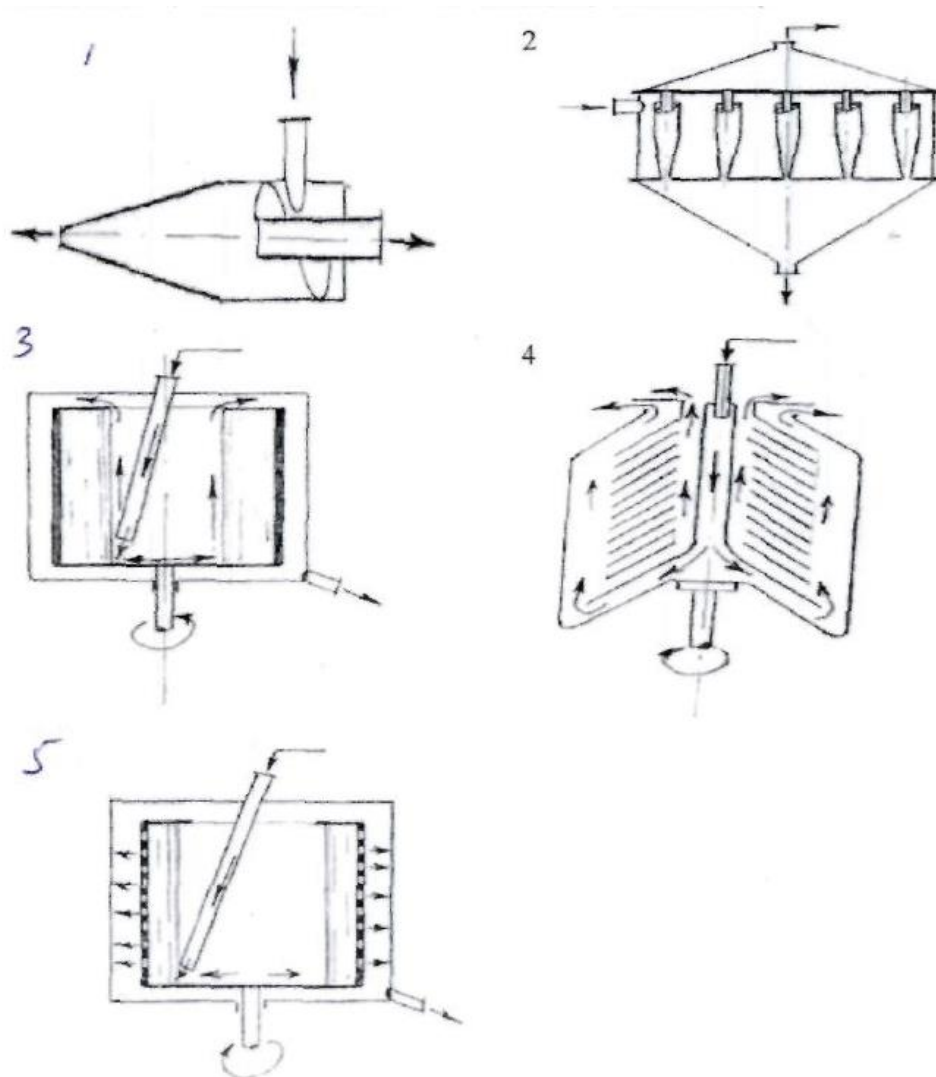
Вопрос №4 (код 27)

В каких из названных аппаратов (машин) для разделения неоднородных систем используется разность сил тяжести и Архимеда

1. Осадительные центрифуги
2. Отстойники
3. Циклоны
4. Электрофильтры
5. Гидроциклоны

Вопрос №5 (код 21)

В каком из представленных центробежных аппаратов для разделения суспензией используется пористая фильтрованная перегородка (стрелками показано направление потоков и направление вращения вала)



ОПК-1

Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований

Билет №4

Вопрос №1 (код 5)

Какое направление потоков теплоносителей в рекуперативных теплообменниках поверхностного типа обеспечивает наибольшую рекуперацию тепловой энергии

1. Прямоточное
2. Поперечное
3. Противоточное
4. Одноходовое
5. Смешанное (прямоток и противоток)

Вопрос №2 (код 11)

Какие критерии подобия определяют интенсивность теплообмена при вынужденной конвекции (Re – критерий Рейнольдса; Ar – критерий Архимеда; Gr - критерий Грасгофа; Ga – критерий Галилея; Pr – критерий Прандтля)

1. Ar, Pr
2. Gr, Pr
3. Re, Pr
4. Ga, Re
5. Ar, Re

Вопрос №3 (код 17)

Какое из определений отражает суть процесса ректификации

1. Разделение жидких смесей частичным испарением летучих компонентов с последующей конденсацией паров
2. Разделение жидких смесей путем кипячения с последующим удалением паров
3. Концентрирование жидких смесей кипячением с последующим удалением паров
4. Получение дистиллированной воды кипячением с последующей конденсацией паров
5. Разделение жидких смесей путем нагревания и удаления образующихся паров

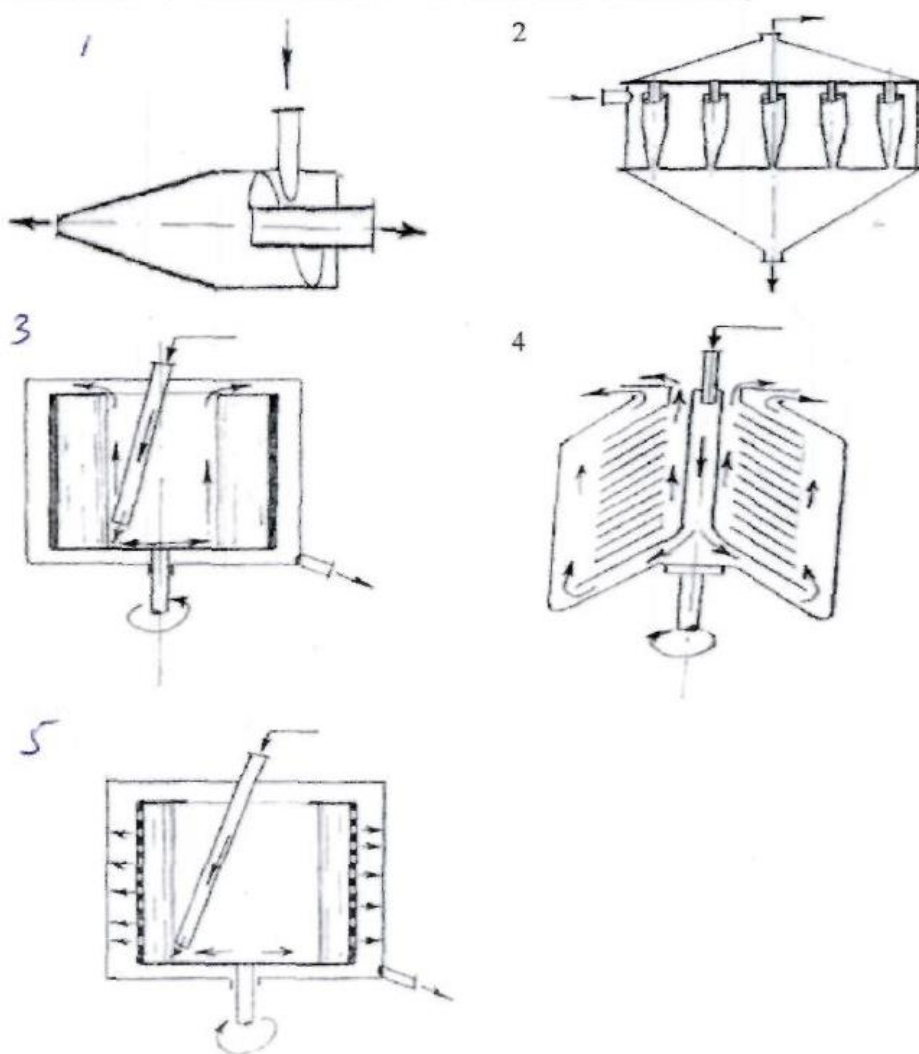
Вопрос №4 (код 29)

Какой из процессов для извлечения всех компонентов смеси поглотителем называется процессом абсорбции

1. Извлечение жидким поглотителем из жидкой смеси
2. Извлечение жидким поглотителем из газовой (паровой) смеси
3. Извлечение жидким поглотителем из твердой смеси
4. Извлечение жидким поглотителем из жидкой или твердой смеси
5. Извлечение твердым поглотителем из жидкой или газовой смеси

Вопрос № 5(код 23)

Какой из представленных аппаратов (машин) для разделения жидких неоднородных систем является тарельчатым центробежным сепаратором (стрелками показано направление потоков и вращение вала)



ОПК-3

Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав

Билет №5

Вопрос №1 (код 6)

Какая величина является движущей силой процессов переноса массы вещества (массообменных процессов)

1. Разность температур
2. Разность давлений
3. Разность концентраций
4. Разность сил
5. Разность электрических потенциалов

Вопрос №2 (код 12)

Какие критерии подобия определяют интенсивность теплообмена при естественной конвекции (Re – критерий Рейнольдса; Ar – критерий Архимеда; Gr -критерий Грасгофа; Ga – критерий Галилея; Pr – критерий Прандтля)

1. Re, Pr
2. Ga, Re
3. Gr, Pr
4. Ar, Re
5. Ar, Pr

Вопрос №3 (код 18)

Какая разновидность процесса сушки является наиболее щадящей к термочувствительным пищевым продуктам и проводится при наиболее низких температурах

1. Конвективная
2. Радиационная
3. Кондуктивная (контактная)
4. Сублимационная
5. Естественная

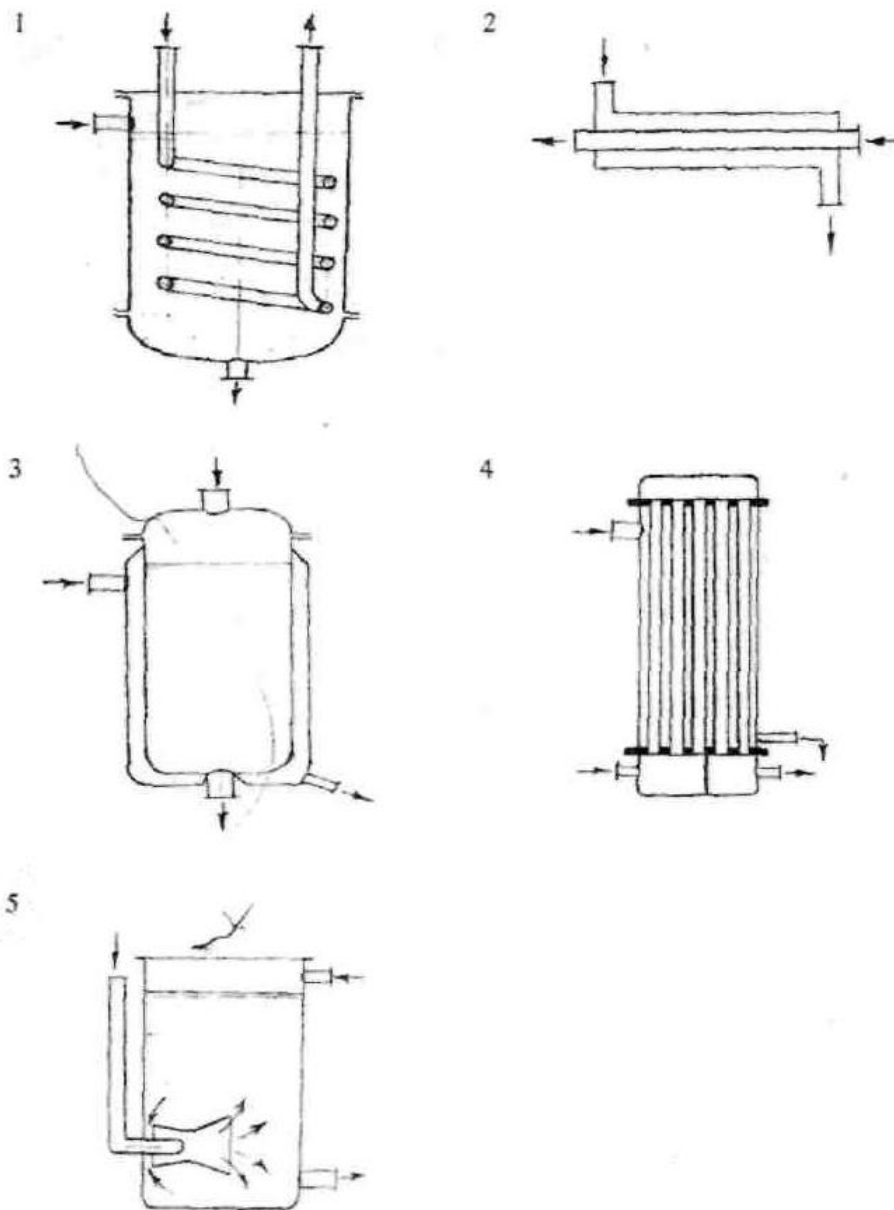
Вопрос №4 (код 30)

В каких системах осуществляются процессы экстрагирования (перенос извлекаемого компонента из одной фазы в другую). Системы

1. Газ-жидкость и газ-газ
2. Газ-твердое и твердое-твердое
3. Газ-газ и твердое-твердое
4. Газ-жидкость и газ-твердое
5. Жидкость-жидкость и жидкость-твердое

Вопрос №5 (код 24)

Какой из изображенных теплообменников является кожухотрубным



ОПК- 4

Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных

ПК-1

Готовностью к разработке и обоснованию теоретических и методологических основ качества и безопасности продовольственных товаров, развитию теории, методологии и практики обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения

Билет №6

Вопрос №1 (код 3)

В каких случаях для критериального описания процессов прибегают к использованию метода анализа размерностей

1. Когда имеется уравнение теплового, энергетического или материального баланса, описывающее данный процесс
2. Когда нет уравнений, описывающих процесс, но имеется точный перечень физических величин, определяющих этот процесс
3. Когда имеются таблицы экспериментальных данных по исследованию данного процесса (явления)
4. Когда известны эмпирические зависимости, определяющие отдельные частные случаи исследуемого процесса (явления)
5. Когда имеется критериальное уравнение, описывающее данный процесс (явление)

Вопрос №2 (код 10)

Какая из безразмерных комплексных величин представляет собой критерий Архимеда (Ar)

1. $\frac{\alpha d}{\lambda}$
2. $\frac{vd}{v}$
3. $\frac{gd'\Delta\rho}{v^2\rho}$
4. $\frac{gd'}{v^2}\beta\Delta t$
5. $\frac{r}{c\Delta t}$

Вопрос №3 (код 17)

Какое из определений отражает суть процесса ректификации

1. Разделение жидких смесей частичным испарением летучих компонентов с последующей конденсацией паров
2. Разделение жидких смесей путем кипячения с последующим удалением паров
3. Концентрирование жидких смесей кипячением с последующим удалением паров
4. Получение дистиллированной воды кипячением с последующей конденсацией паров
5. Разделение жидких смесей путем нагревания и удаления образующихся паров

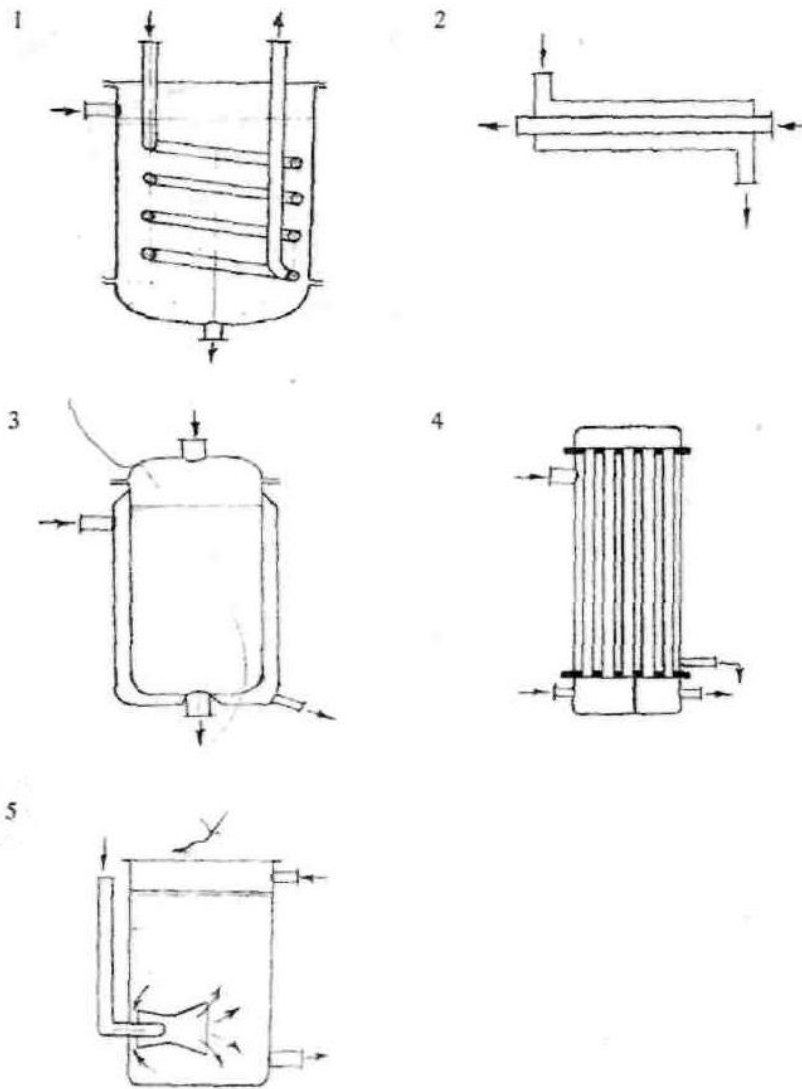
Вопрос №4 (код 25)

Какие условия должны быть соблюдены при моделировании подобных явлений или процессов (первая теорема теории подобия)

1. Индикаторы подобия моделируемых процессов должны быть одинаковыми
2. Критерии подобия моделируемых процессов должны быть равны единице
3. Критерии и индикаторы, составленные из величин, входящих в эти критерии, должны быть равны между собой
4. Должны быть выдержаны пределы изменения критериев и индикаторов подобия моделируемых процессов
5. Критерии подобия моделируемых процессов должны быть численно равны (индикаторы подобия равны единице)

Вопрос №5 (код 24)

Какой из изображенных теплообменников является кожухотрубным



ПК-2

Способностью к изучению процессов, происходящих при хранении пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения, оптимизация и совершенствование условий хранения. Прогнозирование сроков хранения

Билет № 7

Вопрос №1 (код 4)

Какая величина является движущей силой процессов переноса теплоты (теплообменных процессов)

1. Разность температур
2. Разность концентраций
3. Разность давлений
4. Разность сил
5. Разность электрических потенциалов

Вопрос №2 (код 11)

Какие критерии подобия определяют интенсивность теплообмена при вынужденной конвекции (Re – критерий Рейнольдса; Ar – критерий Архимеда; Gr -критерий Грасгофа; Ga – критерий Галилея; Pr – критерий Прандтля)

1. Ar, Pr
2. Gr, Pr
3. Re, Pr
4. Ga, Re
5. Ar, Re

Вопрос №3 (код 18)

Какая разновидность процесса сушки является наиболее щадящей к термочувствительным пищевым продуктам и проводится при наиболее низких температурах

1. Конвективная
2. Радиационная
3. Кондуктивная (контактная)
4. Сублимационная
5. Естественная

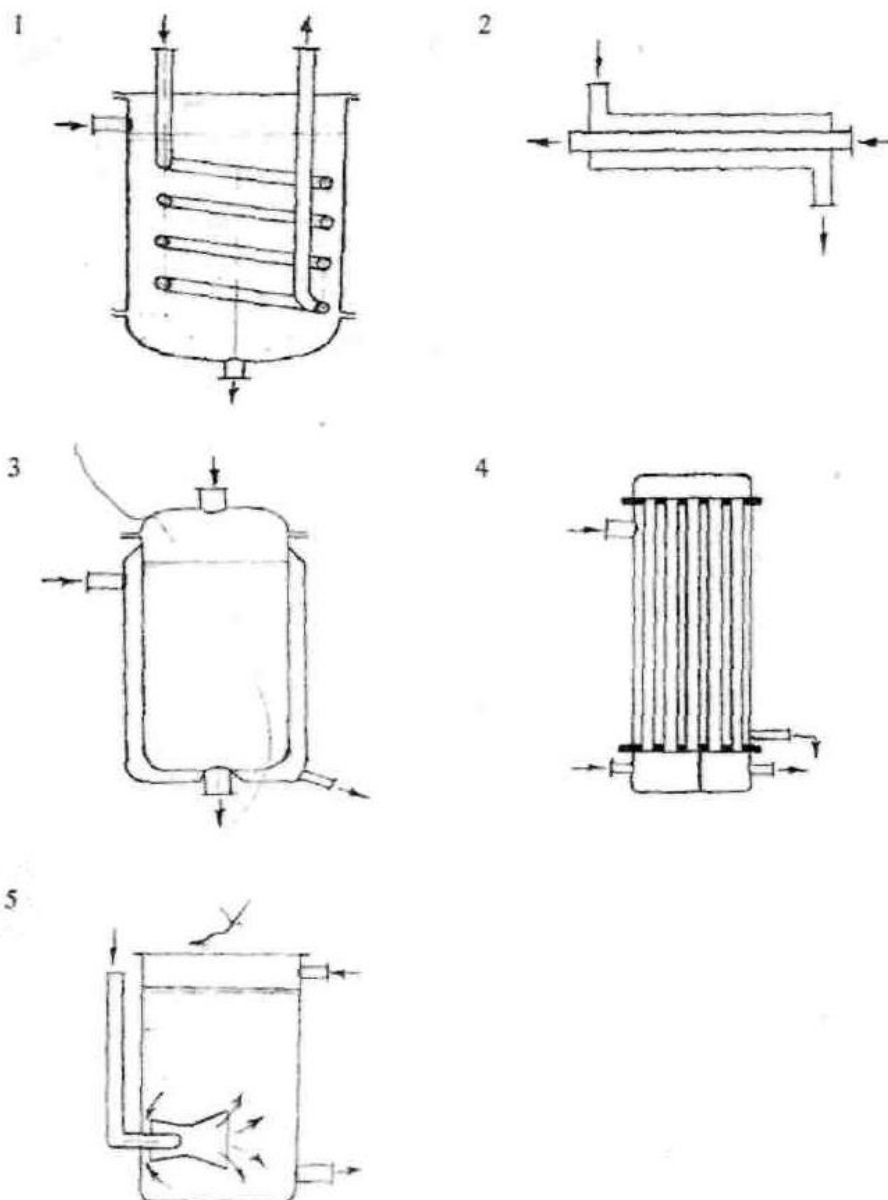
Вопрос №4 (код 26)

В каких системах осуществляется процесс растворения. Системы:

1. Жидкость-жидкость
2. Газ-жидкость
3. Твердое-жидкое
4. Твердое-газ
5. Газ-пар

Вопрос №5 (код 19)

Какая из приведенных конструктивных схем относится к теплообменникам смешения (стрелками показаны потоки теплоносителей)



ПК-3

Готовностью к разработке и совершенствованию систем контроля и управления качеством продуктов общественного питания. Разработка методов и технологических приемов для обеспечения качества продукции общественного питания в процессе их хранения

Билет № 8

Вопрос №1 (код 5)

Какое направление потоков теплоносителей в рекуперативных теплообменниках поверхностного типа обеспечивает наибольшую рекуперацию тепловой энергии

1. Прямоточное
2. Поперечное
3. Противоточное
4. Одноходовое
5. Смешанное (прямоток и противоток)

Вопрос №2 (код 12)

Какие критерии подобия определяют интенсивность теплообмена при естественной конвекции (Re – критерий Рейнольдса; Ar – критерий Архимеда; Gr -критерий Грасгофа; Ga – критерий Галилея; Pr – критерий Прандтля)

1. Re, Pr
2. Ga, Re
3. Gr, Pr
4. Ar, Re
5. Ar, Pr

Вопрос №3 (код 13)

Какой из узлов вакуум-выпарной однокорпусной установки, предназначен для отделения вторичного пара от кипящей жидкости

1. Греющая труба (калоризатор) выпарного аппарата
2. Конденсатор
3. Вакуум-насос
4. Циркуляционная труба выпарного аппарата
5. Сепаратор выпарного аппарата

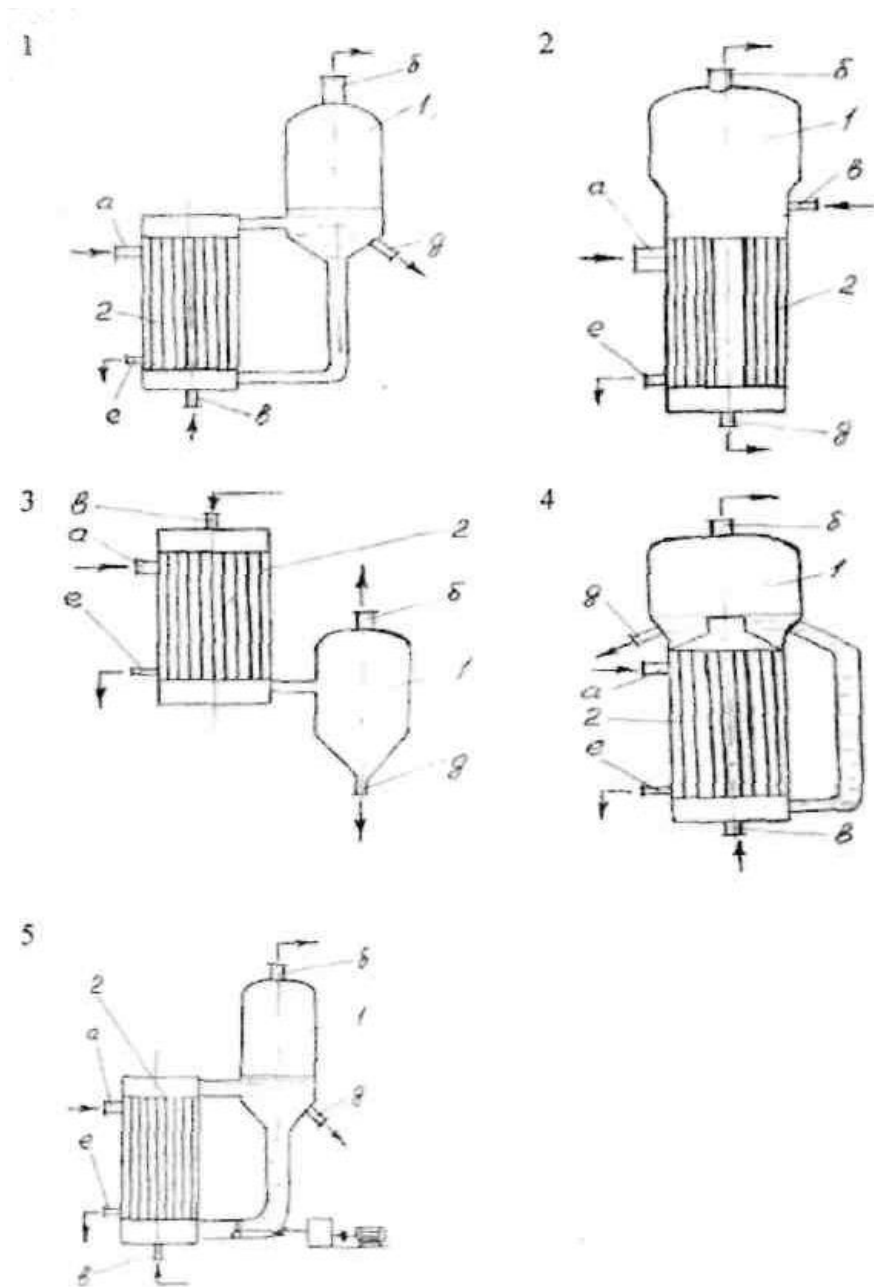
Вопрос №4 (код 27)

В каких из названных аппаратов (машин) для разделения неоднородных систем используется разность сил тяжести и Архимеда

1. Осадительные центрифуги
2. Отстойники
3. Циклоны
4. Электрофильтры
5. Гидроциклоны

Вопрос №5 (код 20)

Какая из приведенных конструкций представляет выпарной аппарат с вынесенной греющей камерой и естественной циркуляцией (на схемах: 1 – сепаратор; 2 – греющая камера, штуцеры: а – греющий пар; б – вторичный пар; в – исходный раствор; д -упаренный раствор; е – конденсат греющего пара)



2.3. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

2.3.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или начальника отдела аспирантуры и докторантуры не допускается.

Форма проведения зачета (устный опрос по билетам) определяется кафедрой и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в отделе аспирантуры и докторантуры зачетную ведомость, которая возвращается в отдел после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Оценка, внесенная в зачетную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Неявка на зачет отмечается в зачетной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, владение нормами русского языка, навыками коммуникативной деятельности
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, грубые нарушения норм русского языка, слабо развиты навыки коммуникативной деятельности, принципиальные ошибки при ответе на вопросы

Вопросы к зачету

1. Общие законы процессов в пищевой технологии: законы равновесия системы, общий закон кинетики процессов.
2. Определение величины средней движущей силы теплообменного процесса при теплопередаче.
3. Механизм разделения жидких пищевых продуктов баромембранными методами.
4. Основные физические свойства пищевых продуктов и пищевого сырья: Вязкость ньютоновских и неньютоновских жидкостей; плотность.
5. Основные закономерности процесса фильтрации через пористую перегородку. Фильтрация газовых пылесодержащих потоков.
6. Центробежные насосы. Основные характеристики и принцип действия. Кавитация и высота всасывания
7. Процесс простой перегонки. Перегонка без дефлегмации и с дефлегмацией.
8. Основные теплофизические свойства пищевых продуктов и сырья: теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность.
9. методом осаждения.
10. Подобие физических явлений; геометрическое подобие, теоремы подобия.

11. Центрифуги фильтрующие и с сепарирующими тарелками. Принцип действия, область применения.
12. Сущность и назначение процесса экстрагирования. Материальный баланс процесса экстрагирования, уравнение кинетики процесса.
13. Сущность назначения процесса псевдооживления. Определение критических скоростей псевдооживления.
14. Силы действующие на тело в жидкости (газе). Закон Архимеда.
15. Типы теплообменных аппаратов для нагревания и охлаждения сред в пищевой промышленности и в общественном питании.
16. Процесс микрофльтрации, назначение и сущность процесса, его движущая сила. Общность и отличие от фильтрования.
17. Метод анализа размерностей, его сущность и значение в описании процессов пищевой технологии.
18. Массопередача и теплопередача, их общность. Закон молекулярной диффузии (первый закон Фика) и закон Фурье.
19. Аппаратурное оформление процесса измельчения.
20. Теплопередача в теплообменниках через теплопередающую стенку. Понятие коэффициента теплопередачи.
21. Экстракция в системе жидкость-жидкость, аппаратурное оформление.
22. Разделение газовых неоднородных систем фильтрованием и в электрическом поле.
23. Процесс осаждения. Критериальное уравнение, описывающее процесс осаждения, уравнение Стокса для ламинарного режима осаждения.
24. Типы аппаратов, применяемых для проведения баромембранных процессов.
25. Процесс ректификации, основные положения теории ректификации.
26. Типы выпарных аппаратов, принцип действия.
27. Классификация массообменных процессов. Дать определение каждому виду массообменных процессов.
28. Процесс псевдооживления. Достоинства и недостатки процесса псевдооживления.
29. Массопередача, основное уравнение массопередачи, понятие коэффициента массопередачи.
30. Теплоотдача при фазовых превращениях: процесс конденсации.
31. Мембранные процессы, области практического применения.
32. Понятие теплового пограничного слоя в процессе теплопереноса.
33. Процессы перемешивания. Назначение, сущность и применение в пищевой технологии. Расход энергии на перемешивание. Основные виды механических мешалок.
34. Абсорбция. Сущность и применение процесса в пищевой технологии. Принципиальные конструктивные схемы абсорберов.
35. Процесс обратного осмоса, назначение и сущность процесса, его движущая сила.
36. Массопередача, закон молекулярной диффузии (первый закон Фика).
37. Аппараты, применяемые для разделения неоднородных систем методом осаждения в поле центробежных сил.
38. Центрифугирование. Теория процесса осадительного центрифугирования. Виды центрифуг (осадительные, фильтрующие)
39. Механическое перемешивание, критериальное уравнение для расхода энергии при механическом перемешивании.
40. Охарактеризовать понятия: степень измельчения, дисперсность и средний размер диспергируемых (измельченных) частиц, их суммарная и удельная поверхности. Зависимости, связывающие эти величины.

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменений
	замененных	новых	аннулированных					