

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцков Михаил Шалвович

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.11.2025 00:51:21

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Процессы и аппараты пищевых производств

Направление подготовки

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Профиль подготовки

Технология бродильных производств и виноделие

Квалификация выпускника

Бакалавр

Грозный - 2020

1. Целью изучения дисциплины является подготовка студентов к производственно-технической, экспериментально-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности, а также обучение студентов использованию знаний, полученных в результате фундаментальной подготовки по естественно-научным, общепрофессиональным и специальным дисциплинам, для решения задач, связанных с разработкой высокоэффективных, экономичных технологий и аппаратов пищевой промышленности.

Задачами изучения дисциплины является овладение навыками анализа и выбора оптимальных конструкций пищевого оборудования и пищевых машин при проектировании новых производств, разработка высокоэффективных и малоотходных технологических схем, выбор наиболее рациональных типов аппаратов, а также умение произвести технически грамотный расчет выбранных аппаратов с использованием современных вычислительных средств, а также разрабатывать принципиально новые методы расчета процессов и аппаратов пищевой технологии.

2. Место дисциплины в структуре «Образовательных программ» по направлению подготовки 19.03.02. Технология продуктов питания из растительного сырья.

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к профессиональному циклу основной образовательной программы

Содержание дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплины естественного и образовательного циклов, а знания, умения и навыки, полученные при её изучении, будут использованы в процессе освоения специальных дисциплин при курсовом и дипломном проектировании и в практической деятельности.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:

способностью владеть прогрессивными методами подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья (ПК-2);

способностью осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и выявлять объекты для улучшения технологии пищевых производств из растительного сырья (ПК-7);

способностью понимать принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков (ПК-20);

способностью обосновывать и осуществлять технологические компоновки, подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья (ПК-27).

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы;
- проблемы пищевых производств, систем, принцип работы, технохимические характеристики пищевого сырья, полуфабрикатов и продуктов.;
- методы исследований, правила и условия выполнения работ, основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;

Уметь:

- выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю в пищевой технологии, применять методы комплексного технико-экономического анализа в пищевой промышленности для обоснованного принятия решений, идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;

Владеть:

- методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в пищевой технологии;
- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности: способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- понятийно- терминологическим аппаратом в области безопасности;
- навыками рационализации деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы**Таблица 1**

Вид учебной работы		Всего часов		Семестры	
				6	6
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Контактная работа(всего)		64	16	64	16
В том числе:					
Лекции		32	10	32	10
Практические занятия		32	6	32	6
Семинары					
Лабораторные работы					
Самостоятельная работа (всего)		80	128	80	128
В том числе:					
Курсовая работа (проект)		36	36	36	36
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>					
Реферат		18		18	
Подготовка к лабораторным работам					
Подготовка к практическим занятиям		13	42	13	42
Подготовка к зачету (экзамену)		13	42	13	42
Вид отчетности		Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144	144	144
	ВСЕГО в зач. ед.	4	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек ц.	Практ.	Лаб. зан.	Семина	Всего часов
1.	Гидростатика. Гидродинамика. Вязкость	2	2			4
2.	Перемещение жидкостей. Центробежные насосы.	2	2			4
3.	Поршневые насосы, характеристики	2	2			4
4.	Гидродинамика зернистых слоев Псевдооживление	2	2			4
5.	Разделение неоднородных систем.	2	2			4
6.	Перемешивание в жидких средах.	2	2			4
7.	Механические процессы: измельчение, сортирование	2	2			4
8.	Теплопроводность. Теплопередача. Расчет и подбор теплообменных аппаратов	2	2			4
9.	Выпаривание. Конденсация.	2	2			4
10.	Основы массопередачи.	2	2			4
11.	Уравнение и коэффициенты массопередачи	2	2			4
12.	Осушка и увлажнение газов. Сушка.	2	2			4
13.	Абсорбция. Адсорбция.	2	2			4
14.	Перегонка. Ректификация.	2	2			4
15.	Экстрагирование.	2	2			4
16.	Кристаллизация и растворение	2	2			4
Всего		32	32			64

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

Раздел	Наименование раздела дисциплины	Содержание дисциплины
1.	Основные задачи курса. Гидростатика. Гидродинамика. Вязкость	Понятие о реальной и идеальной жидкостях. Гидростатическое давление. Уравнения равновесия Эйлера. Вязкость. Влияние температуры и давления на вязкость. Уравнение Бернулли. Режимы движения жидкости: ламинарный и турбулентный
2.	Перемещение жидкостей. Центробежные насосы.	Центробежные насосы. Характеристики центробежных насосов. Предельная высота всасывания. Явление кавитации. Работа насосов на сеть и рабочая точка. Параллельная и последовательная работа насосов.
3.	Поршневые насосы, характеристики	Поршневые насосы. Принцип действия и устройство. Объемный коэффициент полезного действия. Характеристики поршневых насосов.
4.	Гидродинамика зернистых слоев. Псевдоожижение.	Движение жидкости через неподвижные зернистые слои. Характеристики зернистого слоя. Расчет скоростей псевдоожижения, витания и уноса. Пневмо- и гидротранспорт зернистых и твердых материалов.
5.	Разделение неоднородных систем	Основы теории осаждения. Скорости свободного и стесненного осаждения в поле сил тяжести. Центробежное отстаивание и фильтрование. Очистка газов от пыли. Разделение суспензий и эмульсий. Центрифуги. Сепараторы. Мокрая очистка газов. Электрофильтры.
6.	Перемешивание в жидких средах.	Общая характеристика процесса перемешивания. Поточное, пневматическое и др. виды перемешивания сыпучих масс и пластических масс.
7.	Механические процессы: измельчение, сортирование	Теория и классификация методов измельчения. Устройство и расчет основных типов дробилок и шаровых мельниц. Сортирование, методы.
8.	Теплопроводность. Теплопередача. Расчет и подбор теплообменных аппаратов	Температурное поле. Закон Фурье. Коэффициент теплопередачи. Основное уравнение теплопередачи. Взаимное направление движения теплоносителей. Основные конструкции теплообменных аппаратов. Основы расчета теплообменников, выбор оптимальных режимов их работы.
9.	Выпаривание. Конденсация.	Методы выпаривания. Материальный и тепловой балансы выпаривания. Многокорпусные выпарные установки. Температурные депрессии. Расчет многокорпусных установок. Основные конструкции выпарных аппаратов. Поверхностные конденсаторы и конденсаторы смешения. Приближенный расчет барометрического конденсатора.
10.	Основы массопередачи.	Законы фазового равновесия. Материальный баланс и уравнение рабочей линии. Направление процессов массопереноса, их обратимость. Молекулярная диффузия. Закон Фика. Коэффициенты молекулярной диффузии.

11.	Уравнение и коэффициенты массопередачи	Основное уравнение массопередачи. Коэффициенты массопередачи. Особенности массопередачи в системах с твердой фазой. Нестационарность массопереноса в твердых телах.
12.	Осушка и увлажнение газов. Сушка.	Параметры влажного воздуха. Теплообмен между водой и влажным воздухом. Процессы тепло- и массообмена между воздухом и водой в теплообменниках смешения. Материальный и тепловой балансы конвективной сушки. Варианты сушильного процесса. Классификация и конструкция сушилок.
13.	Абсорбция. Адсорбция.	Абсорбция. Материальный баланс абсорбции. Основное уравнение абсорбции и определение коэффициентов абсорбции. Насадочные и тарелочные абсорберы. Общая характеристика процесса адсорбции. Движущая сила адсорбции. Классификация адсорбентов и общие принципы устройства адсорберов.
14.	Перегонка. Ректификация.	Простая перегонка. Материальный баланс. Основные законы перегонки (законы Коновалова и Вревского). Многокубовые аппараты. Ректификация. Колонны. Процессы, протекающие на тарелках. Определение числа тарелок ректификационной колонны. Конструкции ректификационных аппаратов (тарелочного типа, насадочные колонны, пленочные колонны).
15.	Экстрагирование.	Общая характеристика процесса экстракции, физическая сущность процесса. Расчет процесса. Типовые конструкции (с неподвижным, движущимся, взвешенным слоем и др)
16.	Кристаллизация и растворение.	Сущность процессов кристаллизации и растворения. Основные конструктивные типы кристаллизаторов. Основное уравнение процесса растворения. Кинематическая функция растворения

5.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Гидростатика. Гидродинамика. Вязкость	Определение гидростатического давления жидкости. Вязкость кинематическая и динамическая. Расчеты.
2.	Центробежные насосы.	Определение основных характеристик центробежного насоса при перемещении жидкостей
3.	Поршневые насосы, характеристики	Расчет мощности электродвигателя поршневого насоса, характеристики и к.п.д. насоса.
4.	Гидродинамика зернистых слоев	Расчет скоростей псевдоожижения, витания и уноса
5.	Разделение неоднородных систем Псевдоожижение.	Определение скорости свободного и стесненного осаждения в поле сил тяжести. Расчет центрифуг.
6.	Перемешивание в жидких средах. Механические процессы: измельчение, сортирование	Расчет основных размеров мешалок для перемешивания в жидких средах. Расчет фильтрованной аппаратуры для разделения неоднородных систем под действием разности давлений
7.	Теплопроводность. Конвективный перенос тепла.	Дифференциальное уравнение теплопроводности Определение коэффициента теплоотдачи.
8.	Теплопередача. Расчет и подбор теплообменных аппаратов	Расчет средней температуры при движении теплоносителей. в прямотоке, противотоке, при смешанном и перекрестном токе.
9.	Выпаривание. Конденсация.	Расчет выпарных аппаратов и многокорпусных установок. Приближенный расчет барометрического конденсатора
10.	Основы массопередачи.	Устройство и работа основных типов дробилок. Теория работы и расчет шаровых мельниц.
11.	Уравнение и коэффициенты массопередачи	Составление материального баланса массопередачи. Расчет коэффициента массопередачи
12.	Осушка и увлажнение газов. Сушка.	Уравнение скорости сушки. Материальный и тепловой балансы конвективной сушки
13.	Абсорбция. Адсорбция.	Определение параметров процесса абсорбции. Расчет размеров адсорбера
14.	Перегонка. Ректификация.	Схема перегонной установки.. Расчет основных размеров ректификационной колонны
15.	Экстрагирование.	Расчет экстрактора с неподвижным и движущимся слоями
16.	Кристаллизация и растворение.	Основные конструктивные типы кристаллизаторов.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1 Темы курсовых проектов

№ п/п	Темы курсовых проектов
1.	Расчет теплообменника «Труба в трубе»
2.	Технологический расчет трубчатой печи.
3.	Определение размеров барометрического конденсатора.
4.	Расчет многокорпусной выпарной установки.
5.	Подбор конструкции барабанной сушилки.
6.	Технологический расчет абсорбера.
7.	Определение размеров кожухотрубного теплообменника.
8.	Расчет центрифуги.
9.	Технологический расчет ректификационной колонны.
10.	Расчет экстрактора с неподвижным и движущимся слоем
11.	Конденсатор-холодильник. Расчет.
12.	Технологический расчет рибойлера.
13.	Аппарат воздушного охлаждения.
14.	Расчет циклона

6.2 Темы рефератов

1.	Поточное и другие виды перемешивания сыпучих и пластических масс.
2.	Основы теории ситового анализа. Общая характеристика методов сортировки.
3.	Области применения методов сортировки в пищевой промышленности.
4.	Виды теплообменников
5.	Дифференциальные уравнения теплопроводности, определение коэффициента теплоотдачи.
6.	Биохимические процессы.
7.	Особенности и назначение молекулярной перегонки.
8.	Сублимационная сушка.
9.	Жидкостная экстракция. Особенности.
10.	Основные характеристики процесса кристаллизации.
11.	Методы кристаллизации
12.	Холодильные агенты
13.	Замораживание пищевых продуктов.

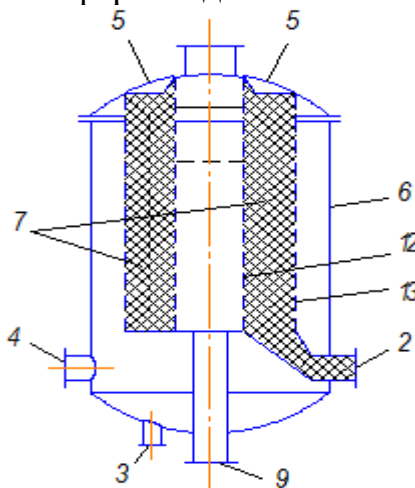
Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов:

1. В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов и др.
Общий курс процессов и аппаратов химической технологии:
учебник для вузов. В 2 кн. М.: Химия, 2000. — 1760 с.
2. С. Т. Антипов, И. Т. Кретов, А. Н. Остриков Машины и аппараты пищевых производств: учебник для вузов.
В 2 кн М.: Высшая школа, 2001. — 1703 с.9
3. Д. А. Баранов, В. Н. Блиничев, А. В. Вязьмин и др. Процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов. М.: Логос, 2001. — 1080 с.
4. С. А. Большаков Холодильная техника и технология продуктов питания. М.: Академия, 2003. — 286 с.
5. Г.Д. Кавецкий, Б.В. Васильев Процессы и аппараты пищевой технологии М.: Колос, 2000. — 551 с.
6. А. В. Логинов, Л. Н. Ананьева, Ю. В. Красовицкий, С. В.Энтин Практикум по процессам и аппаратам химических и пищевых производств: учебное пособие. ВГТУ. — Воронеж, 2003. — 336 с.
7. Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В. А. Ларин Плаксин Ю. М. Процессы и аппараты пищевых производств /. — 2-е изд., перераб. и доп. М. : КолосС, 2005. — 760 с.

7.Оценочные средства

7.1 Образец текущего контроля

Определить размеры, энергозатраты и время защитного действия адсорбера при улавливании паров этилового спирта, удаляемых местным отсосом от установки обезжиривания при условии ее непрерывной работы в течение 8 часов. Производительность местного отсоса паровоздушной смеси составляет $V = 270 \text{ м}^3/\text{ч}$. Начальная концентрация паровоздушной смеси, подаваемой в абсорбер $C_0 = 12 \text{ г}/\text{м}^3$. Эффективность очистки должна быть не ниже 99%. При расчете вязкость и плотность паровоздушной смеси принять равной вязкости и плотности воздуха при тех же условиях. Поглощение происходит при 20°C и атмосферном давлении.



7.2 Вопросы к 1-й рубежной аттестации

1. Гидростатика. Гидростатическое давление.
2. Понятие о реальной и идеальной жидкостях.
3. Уравнения равновесия Эйлера
4. Закон Паскаля.
5. Основное уравнение гидростатики.
6. Сила давления на дно и стенки сосуда.
7. Вязкость. Влияние температуры на вязкость.
8. Влияние давления на вязкость.
9. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
10. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
11. Режимы движения жидкости: ламинарный и турбулентный
12. Центробежные насосы. Принцип действия и устройство.
13. Основные параметры насосов.
14. Производительность, подача, напор.
15. Мощность, коэффициент полезного действия,
16. Полезная и установочная мощность электродвигателя.
17. Характеристики центробежных насосов.
18. Предельная высота всасывания.
19. Явление кавитации. Коэффициент кавитации.
20. Схема насосной установки.
21. Работа насосов на сеть.
22. Рабочая точка характеристики насоса.
23. Параллельная работа насосов.
24. Последовательная работа насосов.
25. Сравнительная оценка насосов.
26. Выбор насоса
27. Поршневые насосы. Принцип действия и устройство.
28. Насос двойного действия.
29. Объемный коэффициент полезного действия.
30. Характеристики поршневых насосов.
31. Пластинчатые, шестеренные насосы.
32. Вихревые, струйные насосы.
33. Тепловые процессы. классификация.
34. Температурное поле.
35. Закон Фурье.
36. Дифференциальное уравнение теплопроводности.
37. Коэффициент теплоотдачи.
38. Стационарный одномерный поток тепла через однослойную стенку.
39. Стационарный поток тепла через многослойную плоскую стенку.
40. Стационарный одномерный поток тепла цилиндрическую стенку.
41. Закон теплоотдачи.
42. Дифференциальное уравнение конвективного перехода тепла.
43. Тепловое подобие.

Образец билета к 1-й рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Процессы и аппараты пищевых производств»

Билет № 1

1. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости
2. Тепловое подобие.

Доцент каф. ТМО

Мусиханова Н.М.

Зав. кафедрой ТМО

Эльмурзаев А.А.

7.3 Вопросы к 2-й рубежной аттестации

1. Движение жидкости через неподвижные зернистые слои.
2. Характеристики зернистого слоя.
3. Расчет гидравлического сопротивления слоя.
4. Расчет скоростей псевдоожижения.
5. Расчет скоростей витания и уноса.
6. Пневмотранспорт зернистых и твердых материалов.
7. Гидротранспорт зернистых и твердых материалов.
8. Основы теории осаждения.
9. Скорость свободного осаждения в поле сил тяжести.
10. Скорость стесненного осаждения в поле сил тяжести
11. Центробежное отстаивание
12. Центробежное фильтрование.
13. Методы очистки газов от пыли.
14. Разделение суспензий
15. Разделение эмульсий.
16. Центрифуги. Особенности конструкции.
17. Расчет отстойных центрифуг.
18. Сепараторы.
19. Мокрая очистка газов.
20. Электрофильтры. Конструктивные особенности.
21. Расчет электрофильтров.
22. Фильтрование суспензий
23. Очистка газов от пыли на фильтрах.
24. Фильтры для разделения суспензий.

25. Общая характеристика процесса перемешивания.
26. Способы перемешивание.
27. Механическое, пневматическое перемешивание.
28. Барботажное перемешивание, устройство барботеров.
29. Поточное перемешивание сыпучих масс и пластических масс.
30. Пневматическое и другие виды перемешивания сыпучих масс и пластических масс.
31. Теория измельчения.
32. Классификация методов измельчения.
33. Устройство и работа основных типов дробилок.
34. Расчет основных типов дробилок.
35. Устройство и работа шаровых мельниц.
36. Расчет шаровых мельниц
37. Сортирование. Методы.
38. Устройство сортировальных аппаратов.
39. Коэффициенты массопередачи.
40. Массообменные процессы.
41. Средняя движущая сила процессов массопередачи.
42. Особенности массопередачи в системах с твердой фазой.
43. Нестационарность массопереноса в твердых телах.

Образец билета к 2-й рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Процессы и аппараты пищевых производств»

Билет № 1

1. Центрифуги. Особенности конструкции.
2. Нестационарность массопереноса в твердых телах.

Доцент каф. ТМО
Зав. кафедрой ТМО

Мусиханова Н.М.
Эльмурзаев А.А.

7.4 Вопросы к экзамену

1. Тепловые процессы. Температурное поле.
2. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности.
3. Коэффициент теплоотдачи.
4. Стационарный одномерный поток тепла через плоскую однослойную, многослойную и цилиндрическую стенку.
5. Закон теплоотдачи.
6. Дифференциальное уравнение конвективного перехода тепла.
7. Тепловое подобие.
8. Коэффициент теплопередачи. Основное уравнение теплопередачи.
9. Взаимное направление движения теплоносителей
10. Средний градиент температур при противотоке, прямотоке. и смешанном токе.
11. Коэффициент противоточности.
12. Основные конструкции теплообменных аппаратов.
13. Основы расчета теплообменников. Выбор оптимальных режимов теплообменных аппаратов.
14. Методы выпаривания. Материальный и тепловой балансы выпаривания.
15. Многокорпусные выпарные установки.
16. Температурные депрессии.
17. Основные конструкции выпарных аппаратов.
18. Конденсация. Особенности. Поверхностные конденсаторы и конденсаторы смешения.
19. Приближенный расчет барометрического конденсатора.
20. Законы фазового равновесия.
21. Материальный баланс и уравнение рабочей линии.
22. Направление процессов массопереноса, их обратимость.
23. Механизмы переноса массы. Молекулярная диффузия. Закон Фика.
24. Коэффициенты молекулярной диффузии.
25. Основное уравнение массопередачи. Коэффициенты массопередачи.
26. Массообменные процессы. Средняя движущая сила процессов массопередачи.
27. Особенности массопередачи в системах с твердой фазой.
28. Нестационарность массопереноса в твердых телах.
29. Параметры влажного воздуха.
30. Теплообмен между водой и влажным воздухом.
31. Процессы тепло - и массообмена между воздухом и водой в теплообменниках смешения.
32. Общая схема и материальный баланс конвективной сушки.
33. Тепловой баланс конвективной сушки
34. Варианты сушильного процесса.
35. Классификация и конструкция сушилок.
36. Абсорбция. Характеристика процесса.
37. Материальный баланс абсорбции.

38. Рабочая линия и движущая сила процесса абсорбции.
39. Основное уравнение абсорбции.
40. Определение коэффициентов абсорбции.
41. Насадочные и тарелочные абсорберы.
42. Адсорбция. Общая характеристика процесса адсорбции.
43. Движущая сила адсорбции. Типы адсорбентов.
44. Классификация адсорбентов.
45. Общие принципы устройства адсорберов.
46. Простая перегонка. Материальный баланс.
47. Классификация бинарных смесей.
48. Основные законы перегонки (законы Коновалова и Вревского).
49. Многокубовые аппараты.
50. Ректификация. Сущность процесса.
51. Ректификационные колонны. Процессы, протекающие на тарелках.
52. Определение числа тарелок ректификационной колонны.
53. Конструкции ректификационных аппаратов тарелочного типа.
54. Насадочные колонны, пленочные колонны.
55. Экстракция. Общая характеристика процесса экстракции, физическая сущность процесса.
56. Расчет процесса экстракции.
57. Типовые конструкции экстракторов с неподвижным, движущимся, и взвешенным слоем.
58. Сущность процесса кристаллизации.
59. Основные условия оптимизации процесса кристаллизации.
60. кинетика роста твердой фазы.

Образец билета к экзамену

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Процессы и аппараты пищевых производств»

Билет № 1

1. Дифференциальное уравнение конвективного перехода тепла
2. Классификация бинарных смесей
3. Дифференциальное уравнение конвективного перехода тепла.

Доцент каф. ТМО
Зав. кафедрой ТМО

Мусиханова Н.М.
Эльмурзаев А.А.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов и др. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: учебник для вузов. В 2 кн. М.: Химия, 2000. — 1760 с.
2. С. Т. Антипов, И. Т. Кретов, А. Н. Остриков Машины и аппараты пищевых производств: учебник для вузов. В 2 кн М.: Высшая школа, 2001. — 1703 с.9
3. Д. А. Баранов, В. Н. Блиничев, А. В. Вязьмин и др. Процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов. М.: Логос, 2001. — 1080 с.
4. С. А. Большаков Холодильная техника и технология продуктов питания. М.: Академия, 2003. — 286 с.

Дополнительная литература

1. Г.Д. Кавецкий, Б.В. Васильев Процессы и аппараты пищевой технологии М.: Колос, 2000. — 551 с.
2. А. В. Логинов, Л. Н. Ананьева, Ю. В. Красовицкий, С. В.Энтин Практикум по процессам и аппаратам химических и пищевых производств: учебное пособие. ВГТУ. — Воронеж, 2003. — 336 с.
3. Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В. А. Ларин Плаксин Ю. М. Процессы и аппараты пищевых производств /. — 2-е изд., перераб. и доп. М. : КолосС, 2005. — 760 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Использование материалов и приборов лаборатории кафедры «ТМО». Использование студентами для самостоятельной работы разработанных кафедрой учебников и учебных пособий.

Для реализации лабораторного практикума по дисциплине кафедра располагает лабораторией, располагающей приборами:

1. Модель печи с необходимыми приборами.
2. Сушильный шкаф.
3. АРН, для определения фракционного состава продуктов.
4. Лабораторная установка по определению вязкости продуктов.
5. Лабораторная установка для изучения режимов движения жидкости.

Составитель:

Доцент кафедры «ТМО»



/Мусиханова Н.М./

СОГЛАСОВАНО:

Зав.кафедрой «ТМО»



/Эльмурзаев А.А./

Врио зав. выпускающей каф. «ТПП и БП»



/Джамалдинова Б.А./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./