

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный университет
технологий и управления имени
К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»
Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса
(филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ имени К.Г. Разумовского (ПКУ)»

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой «ПТиО»

кандидат технических наук,

доцент



Павлова И.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ
(наименование учебной дисциплины (модуля))

По направлению подготовки:

19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Профиль подготовки:

«Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

Квалификация:

Бакалавр

Ростов-на-Дону 2017 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», профиль подготовки «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 211 учебного плана по образовательной программе высшего образования «Продукты питания из растительного сырья».

Рабочая программа учебной дисциплины разработана рабочей группой в составе: к.т.н., доцент, Павловой И.В.

Руководитель образовательной программы высшего образования

к.т.н., доцент  Павлова И.В.

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Пищевые технологии и оборудование»

Протокол № 1 от «29» августа 2017 года

Заведующий кафедрой

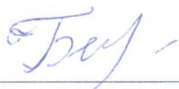


к.т.н., доцент Павлова И.В.

Рабочая программа учебной дисциплины рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Группа компаний
ООО «ЮгПродМаш»
Генеральный директор




(подпись)

Н.Г. Безручко

ООО «Юг Мастер-Холод»
Технический директор




(подпись)

А.Н. Калмыков

Оглавление

1.1. Цель и задачи учебной дисциплины	4
1.2. Место дисциплины в структуре ОП ВО	4
1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения ОП	4
2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося	6
3. Содержание учебной дисциплины	8
3.1 Учебно-тематический план по очной форме обучения	8
3.2 Учебно-тематический план по заочной форме обучения	8
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине	10
4.1 Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
4.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине	11
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине	21
5.1 Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине	21
5.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины	21
5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	24
5.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП	25
5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	29
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимая для освоения дисциплины	30
6.1. Основная литература	30
6.2. Дополнительная литература	30
7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины	31
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	32
9. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине	34
9.1. Информационные технологии	34
9.2. Программное обеспечение	34
9.3. Информационные справочные системы	34
10. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине	35
11. Образовательные технологии	35
12 Лист регистрации изменений	38

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины: формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для решения вопросов связанных с созданием, модернизацией и внедрением в промышленность современных высокоэффективных процессов, технологий, техники и материалов, способствующих повышению производительности, улучшению условий труда, экономии материальных и трудовых ресурсов.

Задачи учебной дисциплины:

- постановка задачи проектирования технологических линий включающих процессы и аппараты с учетом механических, технологических, материаловедческих, экономических, экологических и эстетических требований.
- анализ закономерностей протекания основных процессов пищевых производств;
- приобретение знаний и навыков в разработке и расчете аппаратуры для проведения процесса пищевой технологии

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина **Б1.Б.18 «Процессы и аппараты пищевых производств»** реализуется в **базовой части** основной профессиональной образовательной программы **«Продукты питания из растительного сырья»** по направлению подготовки **19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» очной и заочной форме обучения.**

Изучение учебной дисциплины **«Процессы и аппараты пищевых производств»**, базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Химия», «Инженерная и компьютерная графика», «Теплотехника»

Данная дисциплина необходима для успешного освоения дисциплины «Технологическое оборудование (по отраслям)», и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих **профессиональных** компетенций: ПК-1; ПК-7, ПК-16, в соответствии с основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки **19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения
ПК-1	Способность определять и анализировать свойства сырья и	Знать: - специфику основных технoхимических и микробиологических методов анализа и контроля сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения
	полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства	Уметь: - применять на практике современные методы исследования и моделирования для повышения эффективности использования сырьевых ресурсов
		Владеть: - способностью к внедрению современных методов исследования свойств сырья и качества готовой продукции для ресурсосбережения, эффективности и надёжности процессов производства на предприятиях, перерабатывающих растительное сырье
ПК-7	Способность осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и выявлять объекты для улучшения технологии пищевых производств из растительного сырья	Знать: - назначение, область применения, классификацию и принцип действия, конструктивное устройство, технические характеристики, критерии выбора современного технологического оборудования
		Уметь: - разработать новые технологии и технологические схемы производства продуктов питания из растительного сырья;
		Владеть: - способностью анализировать технологические процессы с использованием полученных знаний по технологическому оборудованию, совершенствовать технологические процессы с применением знаний и методов ресурсо- и энергосберегающих технологий.
ПК-16	Готовность применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ	Знать: - методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов - методики по разработке объектов для проектирования, совершенствования и оптимизации действующих предприятий отрасли
		Уметь: - использовать методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ
		Владеть: - современными методами исследования и моделирования для повышения эффективности использования сырьевых ресурсов, внедрения

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения
		безотходных и малоотходных технологий переработки растительного и других видов сырья

2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			6
Аудиторные учебные занятия, всего	56				56
В том числе контактная работа обучающихся с преподавателем:					
Учебные занятия лекционного типа	24				24
Учебные занятия семинарского типа	16				16
Лабораторные занятия	16				16
Самостоятельная работа обучающихся*, всего	79				79
В том числе:					
Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение разделов дисциплины в ЭИОС					
Выполнение практических заданий					
Рубежный текущий контроль	45				
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	экзамен				
Общая трудоемкость учебной дисциплины, з.е.	5				

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	6
Аудиторные учебные занятия, всего	8				8
В том числе контактная работа обучающихся с преподавателем:					
Учебные занятия лекционного типа	4				4
Учебные занятия семинарского типа	2				2
Лабораторные занятия	2				2
Самостоятельная работа обучающихся*, всего	163				163
В том числе:					
Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение разделов дисциплины в ЭИОС					
Выполнение практических заданий					
Рубежный текущий контроль	9				
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	экзамен				
Общая трудоемкость учебной дисциплины, з.е.	5				

*** Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.

Виды самостоятельной учебной работы: курсовой проект или курсовая работ, расчетно-графическая работа, написание реферата, выполнение типового расчета, домашнее задание (решение задач, перевод текста, конспектирование, составление обзора), подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, научно-исследовательская работа и т.п.

№ п/п	Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов					
		Всего	Самостоятельная работа, в т.ч. промежуточная аттестация	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
				Всего	Лекционного типа	Семинарского типа	Лабораторные занятия
1	2	3	4	5	6	7	8

	Раздел 1.. Гидравлика	41	40	1	1		
	Раздел 2. Гидромеханические процессы.	41	40	1	1		
	Раздел 3. Тепловые процессы.	45	40	5	1	5	2
	Раздел 4. Массообменные процессы	44	43	1	1		
Общий объем, часов		180	163	8	4	2	2
Форма промежуточной аттестации		экзамен/9					

** 1 раздел дисциплины = 36 академическим часам = 1 зачетной единице*

1 тема = 9 / 12 /18 аудиторным часам, то есть в 1 разделе может быть 2 или 3 или 4 темы

Заполняется для многосеместровых дисциплин, состоящих из модулей.

Допускается в таблице заполнять только название разделов для многосеместровых дисциплин.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

4.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел, тема	Формы текущего контроля, в т.ч. самостоятельной работы					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практических заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 1. Гидравлика	15	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Тестирование
2	Раздел 2. Гидромеханические процессы.	16	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Тестирование
3	Раздел 3. Тепловые процессы.	16	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Тестирование
4	Раздел 4. Массообменные процессы	16	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Тестирование

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел, тема	Формы текущего контроля, в т.ч. самостоятельной работы					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практических заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 1 Гидравлика	36	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Тестирование
2	Раздел 2. Гидромеханические процессы.	36	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Тестирование
3	Раздел 3. Тепловые процессы.	36	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Тестирование
4	Раздел 4. Массообменные процессы	39	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Тестирование

4.2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)»

Раздел 1. Гидравлика.

Цель: формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков необходимых для проведения процесса с минимальными материало- и энергозатратами, максимальным использованием мощности оборудования .

Перечень изучаемых элементов содержания

- Общие положения.
- Гидростатика.
- Гидродинамика.

Вопросы для самоподготовки

1. Какими основными физическими свойствами характеризуются пищевые продукты и сырье?
2. Что такое вязкость и в каких единицах она измеряется?
3. Что такое теплоемкость и чем она характеризуется?
4. В каких единицах измеряется коэффициент теплопроводности? Дать его определение.
5. Какому общему закону подчиняются процессы пищевой технологии? Как он записывается?
6. В чем заключаются задачи расчета машин и аппаратов пищевых производств?
7. Какие требования предъявляют к машинам и аппаратам?
8. Какими показателями характеризуются периодический и непрерывный процессы?
9. Что такое математическое и физическое моделирование?
10. В каком случае используется теория подобия для моделирования процессов?
11. Как получают критерии подобия? Какие бывают критерии подобия?
12. Какие законы жидкостей изучаются в разделах «Гидростатика» и «Гидродинамика»?
13. Какими свойствами обладает капельная жидкость?
14. Какие силы действуют на жидкость в случае абсолютного и относительного покоя?
15. Какими свойствами обладает гидростатическое давление?
16. В каких единицах измерения выражается гидростатическое давление?
17. Какие приборы используют для измерения давления?
18. Что выражает основное уравнение гидростатики?
19. От чего зависит выигрыш в силе в гидравлических прессах?
20. Под действием, каких сил жидкость движется по трубопроводам?
21. Когда за расчетный линейный размер принимают эквивалентный размер?
22. В чем сущность закона неразрывности потока жидкости?
23. Какие выводы можно сделать из рассмотрения уравнения Бернулли?
24. Для каких расчетов используют уравнения Дарси, Вейсбаха?
25. Как рассчитывается коэффициент гидравлического сопротивления, и от каких факторов он зависит?
26. Как определить коэффициенты местных сопротивлений?

27. В чем заключается расчет трубопроводов?
28. На какие типы делятся насосы по принципу действия?
29. Какие основные параметры работы насосов?
30. Как определить напор насоса?
31. Что такое частная характеристика центробежного насоса, универсальная характеристика?
32. с какой целью соединяют насосы параллельно и последовательно при работе на сеть?
33. В каких случаях применяют центробежные и поршневые насосы?
34. Какие преимущества и недостатки имеют центробежные насосы по сравнению с поршневыми?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Форма практического задания реферат.

Примерный перечень тем рефератов

1. Основные свойства пищевых продуктов и сырья.
2. Анализ и расчет процессов и аппаратов.
3. Определение основных размеров аппаратов.
4. Моделирование и подобие процессов пищевой технологии.
5. Расчет аппаратов с учетом фактора масштабного перехода.
6. Кинетические закономерности основных процессов пищевой технологии.
7. Моделирование и подобие процессов пищевой технологии

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ: форма рубежного контроля – тестирование.

Тестовые задания

1. Являются ли плотность, удельный вес, вязкость, поверхностное натяжение основными свойствами пищевых продуктов? Да. Нет.
2. Все ли классы основных процессов пищевой технологии подчиняются кинетической закономерности? Да. Нет.
3. Входят ли материальный и тепловой балансы в общие принципы расчета аппаратов пищевых производств? Да. Нет.
4. Является ли теория подобия учением о методе постановки и проведения опытов? Да. Нет.
5. Являются ли законы равновесия жидкостей и воздействия неподвижных жидкостей на погруженные в них тела законами, которые изучаются в разделе «Гидростатика»? Да. Нет.
6. Верно ли, что введение понятия «идеальная» жидкость необходимо для
7. уточнения основных законов гидростатики и гидродинамики? Да. Нет.
8. Верно ли, что на неподвижную жидкость действуют силы тяжести, инерционные, силы давления? Да. Нет.
9. Находится ли жидкость в относительном покое, если она помещена в неподвижный сосуд? Да. Нет.

10. Верно ли, что основное уравнение гидростатики для двух точек жидкости, расположенных на высотах z_0 и z_1 от плоскости отсчета, имеет вид $P_1 = P_0 + \rho \cdot g \cdot (z_0 - z_1)$? Да. Нет.
11. Является ли манометр прибором для измерения избыточного давления? Да. Нет.
12. Верно ли, что выигрыш в силе в гидравлическом прессе прямо пропорционален отношению плотностей жидкостей в цилиндрах? Да. Нет.
13. Является ли движущей силой при перемещении жидкости по трубопроводам энергия, сообщаемая жидкости компрессором? Да. Нет.
14. Определяется ли средняя скорость жидкости по трубопроводам по формуле: $V = \frac{V_{\text{сек}}}{2}$? Да. Нет.
15. Верна ли форма записи уравнения неразрывности потока в общем виде: $G_1 = G_2 = G_3 = \text{const}$? Да. Нет.
16. Является ли критерий Рейнольдса критерием, который характеризует режим движения жидкости? Да. Нет.
17. Правильно ли записано уравнение Дарси для определения потерь напора по длине трубопровода: $h_\ell = \zeta \cdot \frac{\ell}{d} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$? Да. Нет.
18. Верно ли, что расчет трубопровода заключается в определении коэффициента гидравлического сопротивления? Да. Нет.
19. Правильно ли записана формула для расчета потребной мощности насоса в Вт: $N = \frac{\rho \cdot g \cdot V_{\text{сек}} \cdot H}{\eta}$? Да. Нет.
20. Верно ли, что рабочая точка центробежного насоса определяет максимальные потери в трубопроводе? Да. Нет.
21. Верно ли, что соединение двух центробежных насосов параллельно приводит к увеличению напора? Да. Нет.
22. Остается ли постоянным напор с увеличением частоты вращения? Да. Нет.

Раздел 2. Гидромеханические процессы

Цель: формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков необходимых для проведения процесса с минимальными материало- и энергозатратами, максимальным использованием мощности оборудования.

Перечень изучаемых элементов содержания

- Неоднородные системы и методы их разделения.
- Перемешивание в жидкой среде.
- Псевдоожигение

Вопросы для самоподготовки

1. По каким признакам происходит классификация неоднородных систем?
2. Какие существуют методы разделения неоднородных систем?
3. Какие величины определяются из материального баланса процессов разделения?

4. Какие критерии гидромеханического подобия характеризует процесс осаждения?
5. При каких режимах может происходить процесс осаждения?
6. Какие силы и критерии подобия характеризуют процесс фильтрации?
7. Какие параметры определяют значения скорости фильтрации?
8. Какие неоднородные системы разделяют методом отстаивания?
9. В чем заключается расчет отстойников?
10. Что является движущей силой отстаивания?
11. Какими факторами определяется эффективность разделения в поле центробежных сил?
12. Какие конструкции отстойников используются для разделения суспензий?
13. Что является движущей силой в центрифугах, циклонах? В чем заключается расчет отстойных центрифуг?
14. Какие неоднородные системы разделяют фильтрованием?
15. Что является движущей силой фильтрации?
16. Какие конструкции фильтров периодического действия используются в пищевой промышленности?
17. Какие конструкции фильтров непрерывного действия используются в пищевой промышленности?
18. Что является движущей силой в фильтрующих центрифугах?
19. Какое состояние слоя зернистого материала называют псевдоожиженным?
20. Какие явления характерны для слоя зернистого материала при скорости газа, равной скорости начала псевдоожижения?
21. Какие явления характерны для слоя зернистого материала при скорости газа, равной скорости уноса?
22. Чем реальные кривые псевдоожижения отличаются от идеальной кривой?
23. На что расходуется энергия газового потока при псевдоожижении слоя зернистого материала?
24. С какой целью применяется перемешивание?
25. Какие существуют способы перемешивания в жидких средах?
26. Какие конструкции мешалок применяют в пищевой технологии?
27. От каких параметров зависит мощность, потребляемая мешалкой?
28. Почему в критериальное уравнение, описывающее процесс перемешивания, входят модифицированные критерии подобия?
29. Как определить мощность, потребляемую мешалкой?
30. В чем сущность процессов обратного осмоса и ультрафильтрации? Что общего и в чем различие этих процессов?
31. Для каких целей применяют обратный осмос и ультрафильтрацию в пищевой технологии?
32. Какой процесс лежит в основе обратного осмоса? Что является движущей силой процессов обратного осмоса и ультрафильтрации?
33. Чем принципиально отличается ультрафильтрация от обычного фильтрации?
34. Какие мембраны используют в процессах обратного осмоса и ультрафильтрации? Какими свойствами должны обладать мембраны?
35. Какие конструкции аппаратов для проведения процессов обратного осмоса и ультрафильтрации применяют в пищевых производствах?
36. В чем заключается расчет аппаратов?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Форма практического задания реферат.

Примерный перечень тем рефератов

1. Разделение неоднородных систем
2. Отстаивание и осаждение...
3. Фильтрация.
4. Разделение газовых неоднородных систем .
5. Псевдооживление.
6. Перемешивание

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ: форма рубежного контроля – тестирование.

Тестовые задания

1. Является ли раствор неоднородной системой? Да. Нет.
2. Относятся ли процессы осаждения, фильтрации к гидромеханическим процессам? Да. Нет.
3. Возможно ли определение количество очищенного продукта и количество осадка из уравнения материального баланса? Да. Нет.
4. Возможно ли разделение неоднородной системы, содержащей тонкодисперсную фазу методом гравитационного осаждения? Да. Нет.
5. Влияет ли высота отстойника на его производительность? Да. Нет.
6. Повышается ли эффект разделения неоднородной системы при использовании отстойных центрифуг? Да. Нет.
7. Верно ли, что движущей силой процесса фильтрации является перепад давления до и после фильтрующей перегородки? Да. Нет.
8. Является ли только сопротивление фильтрующей перегородки сопротивлением процессу фильтрации? Да. Нет.
9. Верна ли формула для определения удельного сопротивления осадка: $r = \frac{R}{\ell}$? Да. Нет.
10. Верно ли, что кинетика изучает состояние равновесия? Да. Нет.
11. Действительно ли, что эффективность фильтрации в фильтрах выше, чем в фильтрующих центрифугах? Да. Нет.
12. Постоянно ли значение сопротивления слоя в период псевдооживления? Да. Нет.
13. Отличаются ли реальные кривые псевдооживления от идеальной кривой? Да. Нет.
14. Использование сжатого газа является ли одним из способов перемешивания в жидкой среде? Да. Нет.
15. Верна ли запись критериального уравнения, описывающая процесс перемешивания: $Re_M = f(Eu_M)$? Да. Нет.
16. Верно ли, что мощность, потребляемая мешалкой, зависит от плотности жидкости, вязкости жидкости, числа оборотов мешалки и диаметра мешалки? Да. Нет.
17. Отличается ли ультрафильтрация от обычного фильтрации? Да. Нет.
18. Верно ли, что мембранные процессы используют для очистки и концентрирования растворов? Да. Нет.

Раздел 3. Тепловые процессы

Цель: формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков необходимых для проведения технологических процессов в пищевой промышленности.

Перечень изучаемых элементов содержания

- Основы теплообмена.
- Выпаривание.

Вопросы для самоподготовки

1. Какие процессы относятся к тепловым?
2. Какие требования предъявляются к теплоносителям?
3. Какой процесс называется теплопередачей?
4. Каков физический смысл коэффициента теплопередачи?
5. Какой процесс называется теплоотдачей?
6. Какие критерия теплового и гидродинамического подобия входят в критериальное уравнение?
7. В чем заключаются особенности теплоотдачи при изменении агрегатного состояния теплоносителей?
8. Какая существует связь между коэффициентом теплопередачи и коэффициентами теплоотдачи?
9. Из каких величин складывается общее термическое сопротивление теплопередаче?
10. Что является движущей силой тепловых процессов? Как она рассчитывается?
11. Как записывается основная кинетическая закономерность тепловых процессов?
12. Какие известны методы нагревания в пищевой промышленности?
13. Какие способы нагревания насыщенным водяным паром применяют в производстве?
14. Из какого уравнения определяют расход греющего пара?
15. При каких условиях происходит конденсация паров? Укажите виды конденсации.
16. Из какого уравнения определяют расход охлаждающей воды и от чего он зависит?
17. Как классифицируются теплообменники по принципу действия?
18. На какие типы делятся рекуперативные теплообменники в зависимости от конструкции?
19. На какие типы делятся регенеративные теплообменники в зависимости от конструкции?
20. на какие типы делятся конденсаторы смешения?
21. В чем заключается конструктивный расчет теплообменника?
22. Чем различаются конструктивный и поверочный расчеты теплообменников?
23. В чем заключается процесс выпаривания?
24. Какими методами в промышленности осуществляют выпаривание?
25. Из какого уравнения определяется расход греющего пара?
26. Чем отличается полезная разность температур от общей разности?
27. За счет чего происходит экономия греющего пара в многокорпусных выпарных установках?
28. В чем заключается расчет выпарных установок?
29. Какие конструкции выпарных установок применяют в промышленности?

Лабораторные занятия

1. Изучение процесса выпаривания в однокорпусной выпарной установке»
2. Изучение процесса теплопередачи в теплообменнике типа «Труба в трубе»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Форма практического задания реферат.

Примерный перечень тем рефератов

1. Движущая сила теплообменных процессов..
2. Теплопередача
3. Способы выпаривания.
4. Тепловой баланс однокорпусного выпарного аппарата.
5. Многокорпусная выпарная установка.
6. Группы подшипниковых сплавов.
7. Тепловое излучение.
8. Конвективный теплообмен.
9. Устройство теплообменных аппаратов
10. Устройство выпарных аппаратов

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ: форма рубежного контроля – тестирование.

1. Верно ли, что процесс выпаривания относится к теплообменным процессам? Да. Нет.
2. Верна ли запись формулы основного уравнения теплопередачи для установившегося процесса: $Q_{\tau} = K \cdot F \cdot \Delta t_{\text{ср}}$? Да. Нет.
3. Является ли обратная величина коэффициента теплопередачи термическим сопротивлением процессу теплопередачи? Да. Нет.
4. Существует ли связь коэффициента теплопередачи с коэффициентами теплоотдачи? Да. Нет.
5. Верно ли, что движущей силой теплообменных процессов является разность концентраций? Да. Нет.
6. Является ли нагревание топочными газами одним из методов? Да. Нет.
7. Верно ли, что для нагревания водяным паром предпочтение отдается перегретому пару? Да. Нет.
8. Верно ли, что из уравнения теплового баланса определяется расход теплоносителя? Да. Нет.
9. Верно ли, что барометрический конденсатор используется для создания вакуума? Да. Нет.
10. Верно ли, что концентрированию выпариванием подвергаются растворы, в которых жидкость растворена в жидкости? Да. Нет.
11. Использование многокорпусной выпарной установки приводит ли к экономии греющего пара? Да. Нет.

Раздел 4. Массообменные процессы

Цель: формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков необходимых для проведения технологических процессов в пищевой промышленности..

Перечень изучаемых элементов содержания

- Основы массообмена.
- Абсорбция и ректификация.
- Массообмен в системах с твердой фазой.

- Сушка. Адсорбция. Кристаллизация.

Вопросы для самоподготовки

1. Какие признаки объединяют все массообменные процессы?
2. В каком направлении протекают массообменные процессы? Как выражается движущая сила процесса?
3. Каков физический смысл коэффициентов массопередачи и массоотдачи? Какая существует между ними связь?
4. Что характеризуют рабочая и равновесная линии процесса?
5. Какими законами описывается перенос вещества из ядра потока к поверхности раздела фаз?
6. Какой закон описывает молекулярную диффузию?
7. Как записывается критериальное уравнение массообменных процессов?
8. Как записываются уравнения для определения средней движущей силы?
9. Как рассчитываются основные размеры массообменных процессов?
10. Какова сущность процесса абсорбции?
11. Какие рассматриваются законы при изучении условий равновесия в процессе абсорбции? Как записывается уравнение равновесной линии?
12. Как записывается уравнение материального баланса?
13. На основе какого уравнения выводится уравнение рабочей линии процесса абсорбции?
14. Что является движущей силой абсорбции? Как определяется средняя движущая сила?
15. Как записывается основная кинетическая закономерность процесса абсорбции и что из неё определяется?
16. Какие критериальные уравнения используются для расчета коэффициента массоотдачи?
17. Какие конструкции абсорберов применяются в промышленности?
18. Какие методы применяют для разделения жидких однородных смесей? На каких свойствах жидких смесей основаны эти методы разделения?
19. В чем заключаются различия в поведении идеальных и реальных жидкостей при разделении этих смесей?
20. Что такое простая перегонка? При разделении, каких смесей её применяют?
21. В чем заключается процесс ректификации?
22. Какими уравнениями описываются рабочие и равновесная линии?
23. Как определяется рабочее флегмовое число и как его значение влияет на энергетические затраты и размеры ректификационной колонны?
24. Как рассчитывается число тарелок и высота ректификационной колонны?
25. Какие конструкции ректификационных колонн применяют в пищевой промышленности?
26. В чем сущность процесса экстракции? Какие компоненты участвуют в процессе экстракции?
27. Какие факторы определяют равновесие в процессе экстракции?
28. Какие диаграммы изображают процессы экстракции?
29. Как записывается уравнение материального баланса для процесса экстракции?
30. В каких аппаратах проводят процессы экстракции?
31. Каким законам массопередачи подчиняются процессы экстракции?
32. В чем заключается кинетический расчет экстракторов?
33. В чем сущность процесса адсорбции?

34. Какими механизмами взаимодействия между молекулами адсорбтива и адсорбента сопровождается адсорбция?
35. Какие адсорбенты применяют в пищевой промышленности?
36. Какими свойствами должны обладать адсорбенты?
37. От каких факторов зависит равновесие при адсорбции?
38. Какие конструкции адсорберов применяют в пищевой промышленности?
39. В чем заключается расчет адсорберов периодического и непрерывного действия?
40. Какой процесс называется сушкой?
41. Какие виды сушки применяют в пищевых производствах?
42. По каким данным и как определяется характер связи влаги с материалом?
43. Почему процесс сушки разделяют на первый и второй периоды?
44. Как выражается скорость сушки в I и II период сушки?
45. Как составляется материальный баланс сушки?
46. на что расходуется теплота при конвективной сушке?
47. Чем отличается идеальная сушка от реальной?
48. Как изображается процесс сушки в J-x – диаграмме?
49. Какие специальные виды сушки известны?
50. Какие конструкции сушилок применяются в пищевой промышленности?
51. В чем заключается сущность процесса кристаллизации?
52. Какие факторы влияют на равновесие в процессах кристаллизации?
53. Какие существуют методы кристаллизации?
54. Из каких стадий состоит кристаллизация?
55. Какими способами можно достигнуть пересыщения раствора?
56. В чем заключается и как производится расчет кристаллизаторов?

Лабораторные занятия

Изучение процесса сушки.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Форма практического задания реферат.

Примерный перечень тем рефератов

1. Материальный баланс и кинетика массопередачи.
2. Материальный баланс и кинетические закономерности абсорбции.
3. Конструкции и расчет абсорберов.
4. Схемы ректификационных установок
5. Схемы и расчет процессов экстракции в системе жидкость-жидкость
6. Схемы и расчет процессов экстракции в системе твердое тело-жидкость
7. Схемы и расчет адсорбционных установок.
8. Варианты сушильных процессов. Конструкции сушилок
9. Материальный и тепловой балансы кристаллизации.
10. Устройство кристаллизаторов

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ: форма рубежного контроля – тестирование.

Тестовые задания

1. Верно ли, что массообменными называются процессы скорость протекания которых определяется скоростью переноса вещества из одной фазы в другую? Да. Нет.

2. Относится ли выпаривание к массообменным процессам? Да. Нет.
3. Является ли выражение $M_{\tau} = K_y \cdot \Delta y_{cp}$ формой записи основной кинетической закономерности массообменных процессов? Да. Нет.
4. Верно ли, что из уравнения материального баланса выводится уравнение рабочей линии? Да. Нет.
5. Является ли разность температур движущей силой массообменных процессов? Да. Нет.
6. Являются ли 1 – ый закон Фика, закон Щукарева и закон массопроводности основными законами массообменных процессов? Да. Нет.
7. Существует ли форма записи уравнения равновесной линии для реальных растворов? Да. Нет.
8. Является ли избирательная растворимость газов (паров) жидким сорбентом физической сущностью процесса абсорбции? Да. Нет.
9. Отличается ли положение рабочих линий на фазовой диаграмме у-х для схем прямоточной и противоточной абсорбции? Да. Нет.
10. Является ли различие температур кипения компонентов необходимым условием для осуществления процесса перегонки? Да. Нет.
11. Верно ли, что при проведении процесса ректификации непрерывным способом при расчете числа ступеней изменения концентрации НК необходимо построение двух рабочих линий на фазовой диаграмме у-х? Да. Нет.
12. Разделяются ли смеси жидкостей, имеющих близкие значения температур кипения, методом ректификации? Да. Нет.
13. Верно ли, что определение числа ступеней изменения концентрации НК необходимо для расчета диаметра колонны? Да. Нет.
14. Верно ли, что при проведении процесса экстрагирования в системе жидкость - жидкость участвуют три компонента и две фазы? Да. Нет.
15. Является ли процесс адсорбции избирательным и обратимым? Да. Нет.
16. Используется ли процесс адсорбции для очистки крови? Да. Нет.
17. Отличаются ли по физической сути статическая и динамическая активность адсорбента? Да. Нет.
18. Верно ли, что количество адсорбента определяется по статической активности? Да. Нет.
19. Верно ли, что процесс сушки – это только тепловой процесс? Да. Нет.
20. Является ли состоянием динамического равновесия при равенстве парциальных давлений водяного пара вблизи материала (P_M) и в окружающей среде (P_H)? Да. Нет.
21. Верно ли, что для удаления химически связанной влаги требуются наибольшие энергетические затраты? Да. Нет.
22. Можно ли определить скорость сушки, получив опытным путем кривую сушки и кривую скорости сушки? Да. Нет.
23. Верно ли, что удельные расходы сухого воздуха и теплоты зависят от вариантов сушильных процессов? Да. Нет.
24. Осуществляется ли процесс кристаллизации из пересыщенных растворов? Да. Нет.
25. Верно ли, что процесс кристаллизации с охлаждением раствора возможен лишь при условии $x_{нас} = f(\theta)$? Да. Нет.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине

5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является **зачет** которые проводятся в **устной** форме.

5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-1	Способность определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства	Знать: - специфику основных технохимических и микробиологических методов анализа и контроля сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Этап формирования знаний
		Уметь: - применять на практике современные методы исследования и моделирования для повышения эффективности использования сырьевых ресурсов	Этап формирования умений
		Владеть: - способностью к внедрению современных методов исследования свойств сырья и качества готовой продукции для ресурсосбережения, эффективности и надёжности процессов производства на предприятиях, перерабатывающих растительное сырье	Этап формирования навыков и опыта профессиональной деятельности
ПК-7	Способность осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и	Знать: - назначение, область применения, классификацию и принцип действия, конструктивное устройство, технические характеристики, критерии выбора современного технологического	Этап формирования знаний

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
	выявлять объекты для улучшения технологии пищевых производств из растительного сырья	оборудования	
		Уметь: - разработать новые технологии и технологические схемы производства продуктов питания из растительного сырья;	Этап формирования умений
		Владеть: - способностью анализировать технологические процессы с использованием полученных знаний по технологическому оборудованию, совершенствовать технологические процессы с применением знаний и методов ресурсо- и энергосберегающих технологий.	Этап формирования навыков и опыта профессиональной деятельности
ПК-16	Готовность применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ	Знать: - методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов - методики по разработке объектов для проектирования, совершенствования и оптимизации действующих предприятий отрасли	Этап формирования знаний
		Уметь: - использовать методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ	Этап формирования умений
		Владеть: - современными методами исследования и моделирования для повышения эффективности использования сырьевых ресурсов,	Этап формирования навыков и опыта профессиональной

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
		внедрения безотходных и малоотходных технологий переработки растительного и других видов сырья	деятельности

5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
ПК-1 ПК-7 ПК-16	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок – 9-10 баллов; 2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения -7-8 баллов; 3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала - 5-6 баллов; 4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки -0-4 балла. От 0 до 10 баллов
ПК-1 ПК-7 ПК-16	Этап формирования умений.	Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>) Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений	1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией - 9-10 баллов; 2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании -7-8 баллов; 3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению 5-6 баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено

			не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания - 0-4 баллов. От 0 до 10 баллов
ПК-1 ПК-7 ПК-16	Этап формирования навыков и получения опыта.	Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>) Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.	

5.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные процессы пищевой технологии. Кинетические закономерности. Принципы расчета машин и аппаратов.
2. Основное кинетическое уравнение теплопередачи. Связь коэффициентов теплопередачи и теплоотдачи.
3. Экстракция. Сущность и назначение процесса. Конструкции экстракторов.
4. Перемешивание в жидкой среде. Конструкции мешалок. Расчет перемешивающих устройств.
5. Конденсация. Конструкция барометрического конденсатора.
6. Сушка. Методы сушки. Формы связи влаги с материалом.
7. Понятие о теории подобия и моделировании процессов. Условия однозначности.
8. Выпаривание. Схема установки однократного выпаривания. Расчет расхода греющего пара.
9. Кристаллизация. Сущность и назначение процесса. Устройство кристаллизаторов.
10. Фильтрование. Движущая сила и скорость процесса. Конструкции фильтров.

11. Схема выпарной установки для многократного выпаривания. Расход греющего пара.
12. Сушка. Материальный и тепловой балансы конвективной сушки. Построение рабочей линии сушки в $J - d$ диаграмме.
13. Основные положения теории подобия.
14. Методы экономии греющего пара при выпаривании.
15. Абсорбция. Сущность и назначение процесса. Конструкции абсорберов.
16. Подобие процессов. Критерии теплового подобия, их физический смысл. Критериальные уравнения.
17. Конструкции выпарных аппаратов. Техничко-экономическое сравнение различных конструкций.
18. Законы массопередачи. Связь между коэффициентами массопередачи и теплоотдачи.
19. Подобие процессов. Критерии массообменного подобия, их физический смысл. Критериальные уравнения.
20. Конструкции теплообменных аппаратов. Тепловой баланс. Расчет поверхности теплообменных аппаратов.
21. Равновесие в системе жидкость – пар, законы Рауля и Дальтона.
22. Циклоны. Конструкции циклонов. Расчет циклонов.
23. Сушка. Изображение процесса сушки на $J - d$ диаграмме.
24. Порядок расчета теплообменных аппаратов.
25. Центробежное фильтрование. Фактор разделения. Конструкции центрифуг.
26. Температурная депрессия. Полная и полезная разность температур при выпаривании.
27. Разделение жидких однородных смесей перегонкой и ректификацией.
28. Отстаивание. Расчет отстойника.
29. Основное кинетическое уравнение теплопередачи, движущая сила. Связь коэффициентов теплопередачи и коэффициента теплоотдачи.
30. Сущность процесса массопередачи. Рабочая линия процесса. Движущая сила.
31. Фильтрование суспензий. Скорость процесса. Конструкции фильтров.
32. Техничко-экономический расчет оптимального числа выпарных аппаратов в многокорпусной установке.
33. Средняя движущая сила массопередачи. Число единиц переноса. Определение числа ступеней изменения концентраций.
34. Прессование. Сущность процесса. Конструкции прессов.
35. Критериальное уравнение конвективного теплообмена. Порядок расчета теплообменных аппаратов.
36. Простая перегонка и ректификация. Назначение процесса. Аппараты для проведения перегонки и ректификации.
37. Дробление. Назначение процесса. Конструкции дробилок.
38. Теплообмен при изменении агрегатного состояния теплоносителей.
39. Способы проведения периодической ректификации. Схема установки.

40. Осаждение. Сущность и назначение процесса. Устройство и расчет гравитационных отстойников.
41. Материальный баланс процесса выпаривания.
42. Определение числа теоретических тарелок и действительных тарелок ректификационной колонны.
43. Центробежное осаждение. Фактор разделения. Устройство и расчет осадительной центрифуги.
44. Выпаривание. Определение поверхности нагрева выпарного аппарата.
45. Флегмовое число и его влияние на качество разделения исходной смеси ректификационной колонны.
46. Процесс измельчения. Степень измельчения. Конструкции дробилок.
47. Выпаривание. Схема установки однократного выпаривания. Расчет расхода греющего пара.
48. Процесс абсорбции. Конструкции абсорберов и определение основных их размеров.
49. Циклоны. Сущность и назначение процесса. Степень очистки газов в циклоне.
50. Схема выпарной установки для многократного выпаривания. Расчет расхода греющего пара.
51. Кинетика сушки 1 и 2 периодов сушки. Скорость сушки.
52. Кинетика фильтрования. Конструкции фильтров.
53. Конструктивный и поверочный расчет теплообменников.
54. Параметры влажного воздуха. Изображение процессов охлаждения и нагревания в $J - d$ диаграмме.
55. Перемешивание в жидкой среде. Конструкции мешалок. Расчет мощности, потребляемой мешалкой.
56. Расчет расхода теплоносителя при нагревании.
57. Сравнительная оценка качества разделения простой перегонкой и ректификацией.
58. Понятие о теории подобия и моделировании процессов. Условие однозначности. Критерии подобия.
59. Методы экономии греющего пара при выпаривании.
60. Ректификация. Назначение процесса. Способы его проведения.
61. Основные процессы пищевой технологии. Кинетические закономерности. Принцип расчета машин и аппаратов.
62. Температурная депрессия. Полная и полезная разность температур при выпаривании.
63. Сравнительная оценка качества разделения простой перегонкой и ректификацией.
64. Методы разделения неоднородных систем.
65. Выпаривание. Расчет тепла при простом выпаривании. Расчет поверхности нагрева.
66. Сушка. Методы сушки. Формы связи влаги с материалом.
67. Основные положения теории подобия.

68. Конденсация. Конструкция барометрического конденсатора.
69. Основное кинетическое уравнение массообменных процессов. Физический смысл коэффициентов массопередачи, его связь с коэффициентами массоотдачи. Движущая сила.
70. Подобие процессов. Критерии массообменного подобия. Их физический смысл. Критериальные уравнения.
71. Основное кинетическое уравнение теплопередачи. Связь коэффициента теплопередачи с коэффициентом теплоотдачи. Движущая сила.
72. Абсорбция. Сущность и назначение процесса. Конструкции абсорберов.
73. Осаждение. Сущность и назначение процесса. Устройство и расчет гравитационных отстойников.
74. Порядок расчета теплообменного аппарата.
75. Адсорбция. Сущность и назначение процесса. Конструкции адсорберов.
76. Фильтрация суспензий. Скорость процесса. Конструкция фильтров.
77. Техничко-экономический расчет оптимального числа выпарных аппаратов в многокорпусной установке.
78. Простая перегонка и ректификация. Назначение процесса. Аппаратура для проведения перегонки и ректификации.
79. Прессование. Сущность процесса. Конструкции прессов.
80. Методы экономии греющего пара при выпаривании.
81. Параметры влажного воздуха. Изображение процесса сушки в $J - d$ диаграмме.
82. Дробление. Назначение процесса. Конструкции дробилок.
83. Конструкция выпарных аппаратов. Техничко-экономическое сравнение различных конструкций. Пути интенсификации процесса теплообмена.
84. Экстракция. Назначение процесса. Равновесие в процессе экстракции. Конструкции экстракторов.
85. Циклоны. Сущность и назначение циклонных процессов. Степень очистки газов в циклоне.
86. Основное кинематическое уравнение теплопередачи. Движущая сила, связь коэффициента теплопередачи с коэффициентом теплоотдачи.
87. Флегмовое число и его влияние на качество разделения исходной смеси. Энергоёмкость и габариты ректификационной колонны.
88. Отстаивание. Расчет отстойника.
89. Классификация теплообменных аппаратов.
90. Кинетика сушки. 1 и 2 периоды сушки. Скорость сушки.

5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Ответы обучающегося **на зачете с оценкой** оцениваются каждым педагогическим работником по **20-балльной шкале**, а итоговая оценка по учебной дисциплине в целом по **пятибалльной системе** выставляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов в Российском государственном социальном университете, утвержденном приказом РГСУ от 25.04.2016г. № 707 (в ред. приказа от 27.05.2016 № 935).

Критерии оценки ответа на вопросы зачета с оценкой:

17–20 баллов – обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

14–16 баллов – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий;

10–14 баллов – обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий;

0–10 баллов – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Ответы обучающегося **на экзамене** оцениваются каждым педагогическим работником по **30-балльной шкале**, а итоговая оценка по учебной дисциплине в целом по **пятибалльной системе** выставляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов в Московском государственном университете технологий и управления от 25.12.2014г.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины

6.1. Основная литература

1. Фетисов Г. П., Материаловедение и технология металлов, М.: Высшая школа, 2007. – 864с.

6.2. Дополнительная литература

1. Солнцев Ю.П., Жавнер В.Л., Вологжанина С.А., Горлач Р.В. Оборудование пищевых производств. Материаловедение. – С-П.: Профессия, 2003.
2. Евстратова Н.н. Материаловедение. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 268 с.
3. Волков Г.М., Зуев В.М. Материаловедение. – М.: Академия, 2008. – 400 с.
4. Травин О.В., Травина Н.Т. Материаловедение. – М.: Металлургия, 1989 г. - 384 с.
5. Материаловедение. / под редакцией Б.Н. Арзамасова/ – М.: Машиностроение, 1986. - 384 с.

7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины

1. Операционные системы Windows, стандартные офисные программы;
2. Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящихся в свободном доступе для студентов;
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
4. Компьютерная программа: Мультимедийный учебный комплекс
5. Программы: HyperMedia Microsoft Excel 2007, MathCAD 14, Matlab 7.
6. Представление результатов в графическом виде (программа Gene Doc).
7. Презентации лекции по модулям дисциплины.
8. **Системные поисковые службы:** Rambler.ru, Google.ru, Yandex.ru, Nigma.ru, Ahort.ru, Gigablast.com и др.

Библиотеки свободного доступа:

Библиотека Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)

<http://eor.edu.ru> Библиотека Федерального портала «Российское образование»

<http://www.edu.ru>

Библиотека Единого окна доступа к образовательным ресурсам

http://window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.1

База данных ВИНИТИ РАН on-line

Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2013617776 от 23.08.2013

http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=236&Itemid=101

Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке

<http://elementy.ru/>

Он-лайн преобразователь единиц измерения

<http://www.translatorscafe.com/cafe/RU/units-converter/description/toc/>

Библиотека портала естественных наук

<http://lib.e-science.ru/>

8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;

внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;

постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;

узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время,

ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает несколько моментов:

консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

Подготовка к зачету.

К зачету необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

9. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

9.1. Информационные технологии

1. *демонстрационные* - позволяют визуализировать изучаемые объекты, обеспечивают наглядное представление информации;
2. *тренинговые* - предназначены для отработки разного рода умений и навыков, повторения и закрепления пройденного материала;
3. *диагностирующие и тестирующие* - оценивают знания, умения, навыки учащихся, уровень обученности, интеллектуального развития, сформированности личностных качеств;
4. *контролирующие* - автоматизируют процессы контроля (самоконтроля) результатов обучения;

9.2. Программное обеспечение

1. *коммуникативные* - обеспечивают возможность доступа к любой информации в локальных и глобальных сетях, обеспечивают удаленное интерактивное взаимодействие субъектов учебного процесса;
2. *офисные* - предназначены для создания, хранения, передачи и обработки информации общего назначения, ведения дел (текстовые редакторы, электронные таблицы, программы различного структурированного представления информации, графические редакторы, компьютерные коммуникации) - Microsoft Office (Word, Excel);

9.3. Информационные справочные системы

1. *информационно-поисковые* - обеспечивают представление информации и осуществление операций по поиску и систематизации информации при использовании различных систем поиска и обработки данных (информационно-поисковые системы, учебные базы данных и знаний, информационно-справочные программные средства) - Консультант Плюс

10. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

Для изучения учебной дисциплины в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **«19.03.02 Продукты питания из растительного сырья»** используются:

Учебная аудитория для занятий лекционного типа оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

11. Образовательные технологии

При реализации учебной дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Примеры форм учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – эвристическая беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений, проектов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирование активной познавательной деятельности студентов.

Примеры форм учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого

материала.

Лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух преподавателей (например, реконструкция диалога представителей различных научных школ, «ученого» и «практика» и т.п.).

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексия.

Основные типы проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

Творческий проект, как правило, не имеет детально проработанной структуры; учебно-познавательная деятельность студентов осуществляется в рамках рамочного задания, подчиняясь логике и интересам участников проекта, жанру конечного результата (газета, фильм, праздник и т.п.).

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории).

4. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностно значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Примеры форм учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе.

5. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация

образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Примеры форм учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

Освоение учебной дисциплины предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме лабораторного практикума в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При освоении учебной дисциплины предусмотрено применение электронного обучения.

Учебные часы дисциплины предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках учебной дисциплины предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

12. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	<p>Утверждена и введена в действие решением кафедры «Пищевые технологии и оборудование» на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья профиль подготовки «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 211</p>	<p>Протокол заседания кафедры №1 от «29» августа 2017 года</p>	