

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО:

Директор института Матюшев В.В.

«31» марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.

«31» марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕПЛО И ХЛАДОТЕХНИКА

ФГОС ВО

по направлению подготовки: 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»
(код, наименование)

направленность (профиль): *Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий*

Курс 2 / 3

Семестр 4 / 5

Форма обучения: *очная*

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Красноярск, 2022

Составители: Тепляшин Василий Николаевич, канд. техн. наук,
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«04» марта 2022 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 211

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 4 «04» марта 2022 г.

Зав. кафедрой Невзоров Виктор Николаевич, докт. с-х. наук, профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«04» марта 2022 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института *пищевых производств* протокол № 7 «25» марта 2022 г.

Председатель методической комиссии Кох Д.А., канд. техн. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«25» марта 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедры по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленность (профиль) «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» Янова М.А., канд. с/х. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«31» марта 2022 г.

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	4
1.1 <i>Внешние и внутренние требования</i>	4
1.2 <i>Место дисциплины в учебном процессе</i>	4
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ	5
3.ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1. <i>Структура дисциплины</i>	6
4.2. <i>Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины</i>	6
4.3 <i>Содержание модулей дисциплины</i>	7
4.4. <i>Лабораторные и практические занятия</i>	8
4.5. <i>Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю</i>	8
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	10
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
6.1 <i>Основная литература</i>	10
6.2 <i>Дополнительная литература</i>	10
6.3. <i>Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям</i>	11
6.4. <i>Программное обеспечение</i>	11
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	14
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	15
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15

Аннотация

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 для подготовки студентов по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» реализуется в институте пищевых производств кафедрой «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств».

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных (ОК-5) общепрофессиональных (ОПК-2) и профессиональных (ПК-2, ПК-5) компетенций.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных технологических процессов в производстве пищевых продуктов и включает следующие вопросы: - гидромеханические процессы; - тепловые процессы; - диффузионные процессы; - механические процессы. Вместе с тем ставится задача научить студентов грамотному восприятию практических проблем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции; лабораторные занятия; практические занятия; самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме выполнения и защиты лабораторных и практических работ, курсового проекта и промежуточный контроль в форме зачета с оценкой, экзамена.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 часов.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные занятия (18 часов), практические занятия (54 часа), самостоятельная работа студента (72 часа) и контроль (36 часов).

1. Требования к дисциплине

1.1 Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» включена в ОПОП, в базовую часть Блока 1 дисциплины подготовки студентов по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

Реализация в дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» требований ФГОС ВО, ОПОП и Учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья должна формировать следующие компетенции:

- ОК-5 способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах;
- ОПК-2 способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья;
- ПК-2 способностью владеть прогрессивными методами подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья;
- ПК-5 способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья.

1.2 Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которые непосредственно базируется дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» является «математика», «физика», «инженерная и компьютерная графика», «тепло- и хладотехника», «математическое моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья», «компьютерные технологии в производстве продуктов питания из растительного сырья».

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «технологические добавки и улучшители для производства продуктов питания из растительного сырья», «системы управления

технологическими процессами и информационные технологии», «технология хлебобулочных изделий», «технология кондитерских изделий», «технологическое оборудование хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств», «проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий», «технологические расчеты в хлебопекарном производстве», «технологические расчеты в кондитерском производстве».

Особенностью дисциплины является, то, что данный курс способствует умению многосторонне изучать объекты и процессы с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения

Цель дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» - получить знания для моделирования оптимальных технологических процессов и контроля качества изделий в сфере профессиональной деятельности.

Задачи:

- изучить технологические процессы в сфере профессиональной деятельности;
- изучить и научит применять методы контроля качества изделий в сфере профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- научные основы различных технологических процессов.

Уметь:

- рассчитывать и проектировать технологические процессы и аппараты;
- улучшать качество продукции.

Владеть:

- методами определения условий проведения процессов.

Реализация в дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» требований ФГОС ВО, ОПОП и Учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья должна формировать следующие компетенции:

- ОК-5 способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах;
- ОПК-2 способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья;
- ПК-2 способностью владеть прогрессивными методами подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья;
- ПК-5 способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач ед.	час.	По семестрам	
			№4	№5
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216	108	108
Контактная работа	3	108	54	54
Лекции (Л)		36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)		18	18	
Практические работы (ПР)		54	18	36
Самостоятельная работа (СРС), в том числе:	2	72	54	18
Подготовка и сдача курсового проекта		9		9
Самостоятельное изучение тем и разделов		46	41	5
Самоподготовка к текущему контролю знаний		8	4	4
Подготовка и сдача зачета с оценкой		9	9	
Подготовка и сдача экзамена	1	36		36
Вид контроля:			Зачет с оценкой	КП экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			СРС	Формы контроля
			лекции	ЛЗ	ПЗ		
1	Модуль 1 Гидромеханические и тепловые процессы	108	18	18	18	54	Зачет с оценкой
2	Модуль 2 Диффузионные и механические процессы	72	18	-	36	18	КП, экзамен
3	Подготовка и сдача экзамена	36	-	-	-	-	
4	Итого	216	36	18	54	72	

4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа			Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	ПЗ	
Модуль 1 Гидромеханические и тепловые процессы	108	18	18	18	54
Модульная единица 1.1 Основы гидростатики и гидродинамики. Разделение гетерогенных систем	48	8	18		22
Модульная единица 1.2 Способы передачи тепла, теплопроводность, теплоотдача. Нагревание, охлаждение, конденсация	51	10	-	18	23
Подготовка и сдача зачета с оценкой	9	-	-	-	9
Модуль 2 Диффузионные и механические процессы	72	18		36	18
Модульная единица 2.1 Сушка	39	10		24	5
Модульная единица 2.2 Измельчение. Обработка материала давлением	24	8		12	4
Подготовка и сдача курсового проекта (работы)	9				9
Подготовка к экзамену	36				

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа			Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	ПЗ	
ИТОГО	216	36	18	54	72 (+36)

4.3 Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 Гидромеханические и тепловые процессы.

Модульная единица 1.1 Основы гидростатики и гидродинамики. Разделение гетерогенных систем.

Основы гидродинамики. Сопротивление в трубопроводах. Основные характеристики и устройство центробежных и поршневых насосов.

Методы разделения неоднородных систем. Законы осаждения. Отстойники. Основное уравнение фильтрования. Фильтры.

Модульная единица 1.2 Способы передачи тепла, теплопроводность, теплоотдача. Нагревание, охлаждение, конденсация.

Способы передачи тепла. Уравнение теплопроводности плоской, однослойной, цилиндрической стенки. Нагревание, охлаждение, конденсация. Устройство и принцип действия теплообменника.

Модуль 2 Диффузионные и механические процессы.

Модульная единица 2.1 Сушка.

Сушка, свойство влажного воздуха, материальный и тепловой балансы конвективной сушки. Расчет конвективной сушки с помощью диаграммы Рамзина. Устройство и принцип действия конвективных и контактных сушилок.

Модульная единица 2.2 Измельчение. Обработка материала давлением.

Теоретические основы измельчения твердых материалов. Расход энергии. Устройство и принцип действия машин. Классификация измельченных материалов, обработка материалов давлением.

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Гидромеханические и тепловые процессы		Зачет с оценкой	18
	Модульная единица 1.1 Основы гидростатики и гидродинамики. Разделение гетерогенных систем	Лекция № 1-4. Основы гидродинамики. Сопротивление в трубопроводах. Основные характеристики и устройство центробежных и поршневых насосов. Методы разделения неоднородных систем. Законы осаждения. Отстойники. Основное уравнение фильтрования. Фильтры.	Зачет с оценкой	8
	Модульная единица 1.2 Способы передачи тепла, теплопроводность, теплоотдача. Нагревание, охлаждение, конденсация	Лекция № 5-9. Способы передачи тепла. Уравнение теплопроводности плоской, однослойной, цилиндрической стенки. Нагревание, охлаждение, конденсация. Устройство и принцип действия теплообменника.	Зачет с оценкой	10
2.	Модуль 2. Диффузионные и механические процессы		Экзамен	18
	Модульная единица 2.1 Сушка	Лекция № 10-11. Сушка, свойство влажного воздуха, материальный и тепловой балансы конвективной сушки.	Экзамен	4
		Лекция № 12-14. Расчет конвективной сушки с помощью диаграммы Рамзина. Устройство и принцип действия конвективных и контактных сушилок.	Экзамен	6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 2.2 Измельчение. Обработка материала давлением	Лекция № 15-16. Теоретические основы измельчения твердых материалов. Расход энергии. Устройство и принцип действия машин.	Экзамен	4
		Лекция № 17-18. Классификация измельченных материалов, обработка материалов давлением.	Экзамен	4

4.4. Лабораторные и практические занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных / практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Гидромеханические и тепловые процессы		Зачет с оценкой	36
	Модульная единица 1.1 Основы гидростатики и гидродинамики. Разделение гетерогенных систем	Лабораторная работа № 1. Определение режимов течения	Выполнение и защита лабораторной работы	10
		Лабораторная работа № 2. Изучение скорости осаждения.		8
	Модульная единица 1.2 Способы передачи тепла, теплопроводность, теплоотдача. Нагревание, охлаждение, конденсация	Практическая работа № 1. Определение коэффициента трения.	Выполнение и защита практической работы	8
		Практическая работа № 2. Определение коэффициента теплопередачи в теплообменнике труба в трубе.		10
2.	Модуль 2. Диффузионные и механические процессы		Экзамен	36
	Модульная единица 2.1 Сушка	Практическая работа № 3. Изучение скорости сушки продуктов.	Выполнение и защита практической работы	12
		Практическая работа № 4. Изучение процесса разделения бинарной смеси.		12
	Модульная единица 2.2 Измельчение. Обработка материала давлением	Практическая работа № 5. Определение степени измельчения твердых материалов.	Выполнение и защита практической работы	12

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой.

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- выполнение курсового проекта.

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов	
Модуль 1. Гидромеханические и тепловые процессы			54	
1.	Модульная единица 1.1 Основы гидростатики и гидродинамики. Разделение гетерогенных систем	Основы гидродинамики.	4	
2.		Сопротивление в трубопроводах.	4	
3.		Основные характеристики и устройство центробежных и поршневых насосов.	4	
4.		Методы разделения неоднородных систем. Законы осаждения. Отстойники.	4	
5.		Основное уравнение фильтрования. Фильтры.	4	
6.		Самоподготовка к текущему контролю знаний	2	
7.		Модульная единица 1.2 Способы передачи тепла, теплопроводность, теплоотдача. Нагревание, охлаждение, конденсация	Способы передачи тепла.	4
8.			Уравнение теплопроводности плоской, однослойной, цилиндрической стенки.	5
9.			Нагревание, охлаждение, конденсация.	6
10.			Устройство и принцип действия теплообменника.	6
11.			Самоподготовка к текущему контролю знаний	2
12.		Подготовка и сдача зачета с оценкой		9
Модуль 2. Диффузионные и механические процессы			18	
13.	Модульная единица 2.1 Сушка	Сушка, свойство влажного воздуха, материальный и тепловой балансы конвективной сушки. Расчет конвективной сушки с помощью диаграммы Рамзина. Устройство и принцип действия конвективных и контактных сушилок.	3	
14.		Самоподготовка к текущему контролю знаний	2	
15.	Модульная единица 2.2 Измельчение. Обработка материала давлением	Теоретические основы измельчения твердых материалов. Расход энергии. Устройство и принцип действия машин. Классификация измельченных материалов, обработка материалов давлением.	2	
16.		Самоподготовка к текущему контролю знаний	2	
17.	Подготовка и сдача курсового проекта			
ВСЕГО			72	

4.5.2. Курсовые проекты

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
1.	Проект установки для пастеризации продуктов (соков, пива, вина).	
2.	Проект для нагревания и испарения смеси (получение паров этанола, уксусной кислоты).	
3.	Проект конденсации и охлаждения паров этилового спирта, уксусной кислоты.	
4.	Проект сушильной установки для сушки (зерна, круп, солода), в сушилках барабанного типа и кипящего слоя.	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, лабораторных и практических работ, с экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Вид контроля
ОК-5; ОПК-2; ПК-2; ПК-5	1-18	1-2	1-5	Модуль 1-2	Зачет с оценкой, КП, экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 204 с.
2. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии: учебное пособие / Д.М. Бородулин, М.Т. Шульбаева, Е.А. Сафонова, Е.А. Вагайцева. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 292 с.
3. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. И. Гнездилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 270 с.
4. Процессы и аппараты пищевых производств. Тепловые процессы: [учебное пособие для студентов по направлению 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья" и 19.03.03 "Продукты питания животного происхождения / Л. И. Ченцова, В. Н. Тепляшин, И. В. Мацкевич и др.]. - КрасГАУ, 2016. - 147 с.
5. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / А. А. Сергеев. — Ижевск: Ижевская ГСХА, 2013. — 373 с.
6. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 260100.62 "Продукты питания из растительного сырья" / Л. И. Ченцова, В. Н. Тепляшин, В. Н. Невзоров ; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск : КрасГАУ, 2013. - 93 с.
7. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / А.И. Гнездилова. — Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2011. — 195 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Кавецки Г.Д., Васильев В.В. «Процессы и аппараты пищевой технологии». М.: Колос, 2010. – с. 551.
2. Ларин В.А., Малахов Н.Н., Плаксинов Ю.В. «Процессы и аппараты пищевых производств». М.: Колос, 2008. – с. 350.
3. Ченцова Л.И. «Процессы и аппараты пищевых производств», учеб. пособие \ Л.И. Ченцова, М.Н. Шайхудинова, Т.В. Борисова, КрасГАУ, - Красноярск, 2004. – с. 112.
4. Ченцова Л.И. «Процессы и аппараты пищевых производств. Массообменные процессы», учеб. пособие \ Л.И. Ченцова, М.Н. Шайхудинова. – КрасГАУ, - Красноярск, 2009. – с. 163.
5. Борисова Г.В. Основные свойства пищевого сырья, полуфабрикатов и продуктов. Справочное пособие. – КрасГАУ, - Красноярск, 2008. – с. 980.
6. Левин Б.Д., Ченцова Л.И., Шайхудинова М.Н., Ушанова В.М. Процессы и аппараты химических и биологических технологий. Учеб. пособие для студентов химических специальностей вузов / под общ. ред. д – ра. хим. Наук С.М. Репяха. – Красноярск: Сибирский государственный университет, 2002. – с. 430.
7. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию / Г.С. Борисов, В.П. Брыков, Ю.И. Дытнерский и др. Под ред. Ю.И. Дытнерского, 2 – е изд., перераб. и дополн. М.: Химия, 1991. – с. 496.
8. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессы и аппаратов химической технологии: Учебное пособие для вузов под ред. чл. – корр. АН России

П.Г. Романкова. – 12- -е изд., стереотипное. Перепечатка с издания 1987 г. М.: ООО ТИД «Альянс», 2005. – с. 576.

9. Ченцова Л.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие к самостоятельной работе студентов специальностей 240901, 240403, 240502, 240701, 240702, 240406, 280201, 050501, 240801, 260601, 200503, 080502, 0240100 очной формы обучения / Л.И. Ченцова, М.К. Шайхутдинова, В.М. Ушакова. – Красноярск: СибГТУ, 2006. – с. 262.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Ченцова Ч.И. Процессы и аппараты пищевых производств: методические указания / Л.И. Ченцова, М.К. Шайхудинова. – КрасГАУ. – Красноярск, 2007. – с. 42.

2. Ченцова Ч.И. Процессы и аппараты пищевых производств: методические указания / Л.И. Ченцова, М.К. Шайхудинова, В.Г. Золагоина; КрасГАУ. – Красноярск, 2009. – с. 47.

6.4. Программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7 Russian Academic OPEN Лицензия №47718695 от 22.11.2010;
2. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 Свободно распространяемое ПО (GPL);
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 500 пользователей на 1 год (Educational License) Лицензия 1B08-211028-062243-873-1958 с 28.10.2021 до 18.12.2022 г.;

4. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» - Лицензионный договор № №2281 от 17.03.2020 г.;

5. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - открытые технологии договор 969.2 от 17.04.2020 г.;

6. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Контракт 37-5-20 от 27.10.2020 г.;

7. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств». Направление подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств». Количество студентов 20, Общая трудоемкость дисциплины 216: лекции 36 час.; лабораторные работы 18 час.; практические занятия 54 час.; КП 9 час.; СРС 72 час.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Л, ПЗ, ЛЗ, КП, СРС	Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии	Д.М. Бородулин, М.Т. Шулбаева, Е.А. Сафонова, Е.А. Вагайцева	Санкт-Петербург: Лань	2019		+			https://e.lanbook.com/book/112671	
Л, ПЗ, ЛЗ, КП, СРС	Процессы и аппараты пищевых производств	Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермьяков	Санкт-Петербург: Лань	2019		+			https://e.lanbook.com/book/115658	
Л, ПЗ, ЛЗ, КП, СРС	Процессы и аппараты пищевых производств	А. И. Гнездилова	Москва: Издательство Юрайт	2018		+			https://biblio-online.ru/bcode/411348	
Л, ПЗ, ЛЗ, КП, СРС	Процессы и аппараты пищевых производств. Тепловые процессы	Л. И. Ченцова, В. Н. Тепляшин, И. В. Мацкевич и др.].	КрасГАУ	2016		+			Ирбис	
Л, ПЗ, ЛЗ, КП, СРС	Процессы и аппараты пищевых производств	А. А. Сергеев	Ижевск: Ижевская ГСХА	2013		+			https://e.lanbook.com/book/134010	
Л, ПЗ, ЛЗ, КП, СРС	Процессы и аппараты пищевых производств	Л. И. Ченцова, В. Н. Тепляшин, В. Н. Невзоров	КрасГАУ	2013		+			Ирбис64+	
Л, ПЗ, ЛЗ, КП, СРС	Процессы и аппараты пищевых производств	А.И. Гнездилова	Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина	2011		+			https://e.lanbook.com/book/130721	

Л, ПЗ, ЛЗ, КП, СРС	Процессы и аппараты пищевых производств: массообменные процессы	Л. И. Ченцова, М. К. Шайхутдинова	КрасГАУ	2009	+	+	+		79 / Ирбис64+	
Л, ПЗ, ЛЗ, КП, СРС	Процессы и аппараты пищевой технологии	Г.Д. Кавецкий, В.П. Касьяненко, Н.Н. Плаксин	М.: КолосС	2008	+		+		10	11
Л, ПЗ, ЛЗ, КП, СРС	Процессы и аппараты пищевых производств	Малахов, В.А. Ларин	М.: КолосС	2008	+		+		10	10
Л, ПЗ, ЛЗ, КП, СРС	Процессы и аппараты пищевых производств. Массообменные процессы	Л.И. Ченцова, М.Н. Шайхутдинова	КрасГАУ, - Красноярск	2009	+	+	+	+	10	79
Л, ПЗ, ЛЗ, КП, СРС	Процессы и аппараты пищевых производств	Л.И. Ченцова, М.Н. Шайхутдинова, Т.В. Борисова	КрасГАУ, - Красноярск	2006	+		+		10	49
Л, ПЗ, ЛЗ, КП, СРС	Основные свойства пищевого сырья, полуфабрикатов и продуктов	Т.В. Борисова и др.	КрасГАУ, - Красноярск	2008	+			+		2/100 к

Директор научной библиотеки Зорина Р.А.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Студенты направления подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», обучаются по модульно-рейтинговой системе.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные и практические работы по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ (ответы на контрольные вопросы);
- выполнение практических работ;
- защита практических работ (ответы на контрольные вопросы);
- выполнение курсового проекта;
- защита курсового проекта (ответы на контрольные вопросы).

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме сдачи зачета с оценкой и экзамена.

Зачет и экзамен определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных мероприятий (табл. 9).

Таблица 9 – Рейтинг – план дисциплины для студентов института пищевых производств по направлению подготовки: 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Семестр 5					Итого баллов
Дисциплинарные модули	Баллы по видам работ			Зачет с оценкой	
	Посещение лекций и ведение конспекта	Выполнение и защита практических работ			
ДМ ₁	5	50		45	100
Итого за КМ1	5	50			
Семестр 6					Итого баллов
Дисциплинарные модули	Баллы по видам работ			КП	
	Посещение лекций и ведение конспекта	Выполнение и защита лабораторных работ			
ДМ ₂	5	50		45	45
Итого за КМ2	5	50			

По данной дисциплине детально прописанные критерии оценивания по текущей и промежуточной аттестации представлены в фонде оценочных средств.

В случае получения студентом неудовлетворительной оценки или неявки на промежуточный контроль, ликвидация образовавшейся задолженности осуществляется в установленные сроки согласно утвержденного «Графика ликвидации академических задолженностей».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд. 3-07 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Столы ученические, стулья, Мультимедийный проектор Panasonic PT-D3500E\пульт, ИБП Ippon 2000, Компьютер Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17"Samsung, кафедра для мультимедийного оборудования, настенный экран, доска маркерная настенная). Наборы демонстрационного оборудования и учебные наглядные пособия.

Ауд. 3-15 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Парты, стулья. Доска аудиторная для написания мелом и фломастером. Наглядные пособия. Приборы и оборудование: Теплообменная установка; Сушильная установка; Установка для изучения режимов движения

жидкости; Ректификационная установка; Установка для отстаивания суспензии; Весы электронные; Сушительно-стерилизационный ШС-80; Эл. плитка ЭПШ-1-0,8/220; КФК 3-01

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На освоение дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» учебным планом отводиться 216 часов. Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» преподается в двух семестрах и разбита на два модуля.

Модуль 1 Гидромеханические и тепловые процессы

Основы гидродинамики. Сопротивление в трубопроводах. Основные характеристики и устройство центробежных и поршневых насосов.

Методы разделения неоднородных систем. Законы осаждения. Отстойники. Основное уравнение фильтрования. Фильтры.

Способы передачи тепла. Уравнение теплопроводности плоской, однослойной, цилиндрической стенки. Нагревание, охлаждение, конденсация. Устройство и принцип действия теплообменника.

Модуль 2 Диффузионные и механические процессы

Сушка, свойство влажного воздуха, материальный и тепловой балансы конвективной сушки. Расчет конвективной сушки с помощью диаграммы Рамзина. Устройство и принцип действия конвективных и контактных сушилок.

Теоретические основы измельчения твердых материалов. Расход энергии. Устройство и принцип действия машин. Классификация измельченных материалов, обработка материалов давлением.

По дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» предусмотрен промежуточный контроль в форме зачета и экзамена.

При преподавании дисциплины методически целесообразно выделять в каждом разделе курса наиболее значимые темы и акцентировать на них внимание студентов. При изучении модулей лекций необходимо иллюстрировать большим количеством наглядностей и примеров, что позволит лучше усвоить материал.

При изучении модулей лабораторных и практических занятий целесообразно использовать понятные методики. При выполнении лабораторных и практических работ студенты будут опираться на полученные ранее (в рамках других дисциплин) знания. Защита лабораторных и практических работ состоит в анализе полученных результатов, представленных в подготовленном отчете и ответе на контрольные вопросы.

По учебному плану на интерактивные занятия отведено 16 часов.

Интерактивная лекция предусматривает использование презентации и обсуждение рассматриваемых вопросов в непосредственном контакте с обучающимися.

Интерактивное занятие предусматривает участие обучающихся в процессе рассмотрения теоретических и практических вопросов и проблем по тематике занятия, в том числе разработку рекомендаций по решению выявленных проблем.

Для оптимизации учебного процесса рекомендуется часть лекций проводить в форме интерактивной лекции, с использованием презентаций

На практических занятиях, рекомендуется более тщательное рассмотрение пройденных тем.

Особенности организации самостоятельной работы студентов:

Для изучения углубленных знаний по изучаемой дисциплине, для самостоятельной работы студентов рекомендуется использовать ЭУМКД по дисциплине, электронные учебники.

Формой промежуточной аттестации знаний является зачет с оценкой и экзамен, в ходе которой оценивается уровень теоретических знаний и навыки решения практических задач.

10. Образовательные технологии

1. При изучении теоретического курса используются методы ИТ (применение компьютеров для доступа к Интернет-ресурсам).

2. Материалы лекций представляются в интерактивной и устной форме.

3. При проведении практических занятий по ряду тем используется опережающая самостоятельная работа.

4. Применяется рейтинго-модульная система аттестации студентов.
5. Реализуется технология самообучения студентов с использованием электронных форм обучения

Таблица 12

Образовательные технологии

Название модуля дисциплины и отдельных модульных единиц	Вид занятия (Л, ПЗ)	Используемые образовательные технологии	Часы
1	2	3	4
Лекция № 1. Основы гидродинамики. Сопротивление в трубопроводах. Основные характеристики и устройство центробежных и поршневых насосов. Методы разделения неоднородных систем. Законы осаждения. Отстойники. Основное уравнение фильтрования. Фильтры.	Л	Круглый стол	2
Лекция № 2. Способы передачи тепла. Уравнение теплопроводности плоской, однослойной, цилиндрической стенки. Нагревание, охлаждение, конденсация. Устройство и принцип действия теплообменника.	Л	Круглый стол	1
Лекция № 3. Сушка, свойство влажного воздуха, материальный и тепловой балансы конвективной сушки.	Л	Круглый стол	1
Лекция № 4. Расчет конвективной сушки с помощью диаграммы Рамзина. Устройство и принцип действия конвективных и контактных сушилок.	Л	Круглый стол	2
Лекция № 5. Теоретические основы измельчения твердых материалов. Расход энергии. Устройство и принцип действия машин.	Л	Круглый стол	1
Лекция № 6. Классификация измельченных материалов, обработка материалов давлением.	Л	Круглый стол	1
Практическая работа № 1. Определение коэффициента трения.	ПЗ	Круглый стол	4
Практическая работа № 2. Определение коэффициента теплопередачи в теплообменнике труба в трубе.	ПЗ	Круглый стол	4
Контактная работа			108
В интерактивной форме			16

РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу дисциплины
«Процессы и аппараты пищевых производств»

Тепляшин В.Н.

Предложенная на рецензию программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, предназначена для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

В программе определены цели и задачи дисциплины, предложена структура и подробно изложено содержание дисциплины. Показана трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины. Раскрыто содержание занятий и контрольных мероприятий.

Предложен перечень вопросов для самостоятельного обучения. Показана взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов.

Целевое назначение, актуальность, соответствие требованиям и уровень изложения позволяет рекомендовать данную рабочую программу для использования преподавателями и студентами.

По объему изложенного материала и его информативности разработанная программа является необходимой студентам, обучающимся по данному профилю, и может быть рекомендована в работе.

Директор ООО «Сиб АГРО»



В.А. Корнеев