

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

Институт Пищевых производств  
Кафедра Технологии, оборудования бродильных и пищевых производств

СОГЛАСОВАНО:  
Директор института  
Величко Н.А.   
" 8 " 09 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор   
Пыжикова Н.И.  
" 8 " 09 2017 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Процессы и аппараты пищевых производств

для подготовки бакалавров по программе ФГОС ВО

Направление 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Профиль: «Технология мяса и мясных продуктов»

Курс 2, 3

Семестр 4, 5

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск 2017

Составитель: Тепляшин В.Н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

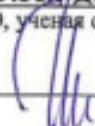
 «29» 08 2017 г.

Рецензент: директор ООО «Сиб АГРО» В.А. Корнеев  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Программа обсуждена на заседании кафедры  
протокол № 11 «31» августа 2017 г.


Зав. кафедрой: Невзоров В.Н., д.с.-х.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

 «31» августа 2017 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института пищевых производств протокол № 1 «08» сентября 2017 г.

Председатель методической комиссии: Демина О.В., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

 «08» сентября 2017 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки  
Величко Н.А., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

 «08» 09 2017 г.

## Оглавление

АННОТАЦИЯ .....	4
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ.....	5
1.1 Внешние и внутренние требования.....	5
1.2 Место дисциплины в учебном процессе.....	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ , ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ.....	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ. ....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.1 Структура дисциплины.....	7
4.2 Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины.....	8
4.3 Содержание модулей дисциплины при использовании системы зачётных единиц. Содержание разделов и тем лекционного курса.....	8
4.4 Лабораторные и практические занятия .....	11
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	12
4.5.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения.....	12
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
6.1 Основная литература.....	14
6.2 Дополнительная литература.....	14
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	15
6.4 Программное обеспечение.....	15
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	18
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ....	19
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	20

## Аннотация

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 - Б1.Б.24 для подготовки студентов по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

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

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- ОК-9 (готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий);

- ОПК-2 (способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения);

- ПК-10 (готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования);

- ПК-11 (способностью организовывать технологический процесс производства продуктов питания животного происхождения).

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 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

Реализация в дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» требований ФГОС ВО, ОПОП и Учебного плана по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» должна формировать следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции: ОК-9; ОПК-2; ПК-10; ПК-11.

### **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».

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «биологическая безопасность пищевых систем»; «технологическое оборудование предприятий отрасли»; «проектирование предприятий отрасли»; «холодильная техника»; «технология производства мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд»; «технология пищевых концентратов».

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.

## Компетенции формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Согласно ФГОС ВО по направлению подготовки, применительно к дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» выпускник должен обладать следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

- ОК-9 (готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий);

- ОПК-2 (способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения);

- ПК-10 (готовностью осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования);

- ПК-11 (способностью организовывать технологический процесс производства продуктов питания животного происхождения).

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.

## 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)		36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)		18	18	
Практические работы (ПР)		54	18	36
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>	<b>18</b>
в том числе:				
Подготовка и сдача курсового проекта		9		9

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№4	№5
Самостоятельное изучение тем и разделов		46	41	5
Самоподготовка к текущему контролю знаний		8	4	4
Подготовка и сдача зачета с оценкой		9	9	
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>1</b>	<b>36</b>		<b>36</b>
<b>Вид контроля:</b>			Зачет с оценкой	КП экзамен

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» отражена в таблице 2.

Таблица 2

**Тематический план**

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Самостоятельная работа	Формы контроля
			лекции	лабораторные занятия	практические занятия		
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	-	-	-	-	Экзамен
4	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>Зачет с оценкой, экзамен</b>

##### 4.2 Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

В таблице 3 описаны учебные модули и модульные единицы с указанием объема часов в них.

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	48		18		22

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа			Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	ПЗ	
Основы гидростатики и гидродинамики. Разделение гетерогенных систем		8			
<b>Модульная единица 1.2</b> Способы передачи тепла, теплопроводность, теплоотдача. Нагревание, охлаждение, конденсация	51	10		18	23
<b>Подготовка и сдача зачета с оценкой</b>	9				9
<b>Модуль 2</b> Диффузионные и механические процессы	<b>72</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>18</b>
<b>Модульная единица 2.1</b> Сушка	39	10		24	5
<b>Модульная единица 2.2</b> Измельчение. Обработка материала давлением	24	8		12	4
<b>Подготовка и сдача курсового проекта (работы)</b>	9				9
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>36</b>				
<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72 (+36)</b>

#### 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.	<b>Модуль 1.</b> Гидромеханические и тепловые процессы		Зачет с оценкой	<b>18</b>
	<b>Модульная единица 1.1</b> Основы гидростатики и гидродинамики. Разделение гетерогенных систем	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.	Зачет с оценкой	8
	<b>Модульная единица 1.2</b> Способы передачи тепла, теплопроводность, теплоотдача. Нагревание, охлаждение, конденсация	Лекция № 2. Способы передачи тепла. Уравнение теплопроводности плоской, однослойной, цилиндрической стенки. Нагревание, охлаждение, конденсация. Устройство и принцип действия теплообменника.	Зачет с оценкой	10
2.	<b>Модуль 2.</b> Диффузионные и механические процессы		Экзамен	<b>18</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Сушка	Лекция № 3. Сушка, свойство влажного воздуха, материальный и тепловой балансы конвективной сушки.	Экзамен	4
		Лекция № 4. 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 № 5. Теоретические основы измельчения твердых материалов. Расход энергии. Устройство и принцип действия машин.	Экзамен	4
		Лекция № 6. 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.	<b>Модуль 1. Гидромеханические и тепловые процессы</b>		Зачет с оценкой	<b>36</b>
	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.	Выполнение и защита лабораторной работы	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.	Выполнение и защита практической работы	10
2.	<b>Модуль 2. Диффузионные и механические процессы</b>		Экзамен	<b>36</b>
	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.	Выполнение и защита практической работы	12

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных / практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	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

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины.

##### 4.5.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения

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	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Гидромеханические и тепловые процессы</b>			<b>54</b>
	<b>Модульная единица 1.1</b> 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.	20
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	2
	<b>Модульная единица 1.2</b> 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.	21
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	2
Подготовка и сдача зачета с оценкой			9
<b>Модуль 2. Диффузионные и механические процессы</b>			<b>18</b>
	<b>Модульная единица 2.1 Сушка</b>	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
		Самоподготовка к текущему контролю	2

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		знаний	
	<b>Модульная единица 2.2</b> Измельчение. Обработка материала давлением	Теоретические основы измельчения твердых материалов. Расход энергии. Устройство и принцип действия машин. Классификация измельченных материалов, обработка материалов давлением.	2
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	2
Подготовка и сдача курсового проекта (работы)			9
<b>ВСЕГО</b>			<b>72</b>

Примерный перечень курсовых проектов представлен в таблице 7

Таблица 7

#### Примерный перечень курсовых проектов

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

### 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-9; ОПК-2; ПК-10; ПК-11	1-6	1-2	1-5	Модуль 1-2	Зачет с оценкой, КП, экзамен

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература**

1. Плаксин, Юрий Михайлович. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Технология продуктов питания" и направлениям подготовки дипломированных специалистов "Производство продуктов питания из растительного сырья", "Технология продовольственных продуктов специального назначения и общественного питания", "Пищевая инженерия" / Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В. А. Ларин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2008. - 758.

2. Ченцова, Лилия Ивановна. 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.

3. Ченцова, Лилия Ивановна. Процессы и аппараты пищевых производств: [учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 655800 "Пищевая инженерия"] / Л. И. Ченцова, М. Н. Шайхутдинова, Т. В. Борисова ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск: [КрасГАУ], 2004. - 111 с.

4. Машанов, Александр Иннокентьевич. Технологические схемы и процессы переработки животного и растительного сырья: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 260100.62 "Продукты питания из растительного сырья" и по специальности 260504.65 "Технология консервов и пишеконцентратов" / А. И. Машанов ; Краснояр. гос. аграр. ун-т, М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации. - Красноярск: КрасГАУ, 2013. - 170 с.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Процессы и аппараты пищевых производств: практикум / Пермская гос. с.-х. акад. имени Д. Н. Прянишникова; сост. А. Я. Дьячков. - Пермь: Пермская ГСХА, 2012. - 63 с.

2. Сергеев, А. А. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / А. А. Сергеев. — Ижевск: Ижевская ГСХА, 2013. — 373 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134010>.

### **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. Зологина; КрасГАУ. – Красноярск, 2009. – с. 47.

### **6.4 Программное обеспечение**

1. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN No Level Device CAL Device CAL.

2. Microsoft Office SharePoint Designer 2007 Russian Academic OPEN No Level.

### КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «Технологии, оборудования бродильных и пищевых производств» Направление подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств»

Количество студентов 25

Общая трудоемкость дисциплины: лекции 36 час.; лабораторные, практические работы 72 час.; СРС 72 час.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе/Эл. ссылка
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
<b>Основная</b>										
Лабораторные, практические занятия, самостоятельная работа	Процессы и аппараты пищевых производств	Вобликова Т. В., Шильков С. Н., Пермяков А. В.	Санкт-Петербург г.: Лань	2019		+			15	<a href="https://e.lanbook.com/book/115658">https://e.lanbook.com/book/115658</a>
	Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии	Бородулин Д.М. и др.	Брянский ГАУ	2019		+			15	<a href="https://e.lanbook.com/book/112671">https://e.lanbook.com/book/112671</a>
<b>Дополнительная</b>										
Лабораторные, практические занятия, самостоятельная работа	Процессы и аппараты пищевых производств	Гнездилова А. И.	М. :Юрайт	2018		+			10	<a href="https://biblionline.ru/book/411348">https://biblionline.ru/book/411348</a>



Зав. библиотекой \_\_\_\_\_

Председатель МК  
института \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



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

Студенты направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», 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: 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Семестр 4					Итого баллов
Дисциплинарные модули	Баллы по видам работ			Зачет с оценкой	
	Посещение лекций и ведение конспекта	Выполнение и защита практических работ			
ДМ <sub>1</sub>	5	50		45	100
Итого за КМ1	5	50			
Семестр 5					
Дисциплинарные модули	Баллы по видам работ			КП	Экзамен
	Посещение лекций и ведение конспекта	Выполнение и защита лабораторных работ			
ДМ <sub>2</sub>	5	50		45	100
Итого за КМ2	5	50			

### Итоговый контроль:

100 – 87 баллов – отлично, 86 -73 балла хорошо, 72 – 60 баллов – удовлетворительно

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

Студенты имеющие задолженности по текущей или промежуточной аттестации может их отработать во время консультаций с преподавателем ответив на контрольные вопросы.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лабораторного практикума и практических занятий по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» предназначена специализированная лаборатория (ауд. 3-15).

В данной лаборатории имеются установки для проведения опытных процессов: установка для определения режимов течения жидкости; установка для определения коэффициента сопротивления трению и теплоотдачи; установка для определения коэффициента отстаивания; установка для разделения бинарной смеси; сушильный шкаф; устройство для измельчения.

## **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) занятия. 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 8 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
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
<b>Контактная работа</b>			<b>108</b>
<b>В интерактивной форме</b>			<b>8</b>

Круглый стол - это метод активного обучения, одна из организационных форм познавательной деятельности учащихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2018	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2018-2019 уч. год обновлены литература, программное обеспечение и информационные ресурсы по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2018г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2019	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2019-2020 уч. год обновлены основная и дополнительная литература, программное обеспечение и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2019 г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2020	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2020-2021уч. год обновлены основная и дополнительная литература, программное обеспечение и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2020г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## 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 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.

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