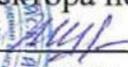


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Южно-Уральский государственный аграрный университет»  
Институт ветеринарной медицины  
Троицкий аграрный техникум



УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по учебной работе

 О.Г. Жукова

« 27 » марта 2019 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОП.13 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ**

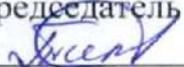
профессионального цикла  
адаптированной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов  
базовая подготовка  
форма обучения: очная

Троицк  
2019

## РАССМОТРЕНА:

Предметно – цикловой методической комиссией по специальностям: Технология молока и молочных продуктов, Технологии мяса и мясных продуктов при кафедре кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Председатель

 Титова Н.В.

Протокол № 5 от 25.03.2019 г.

Составители:

Титова Н.В., преподаватель ТАТ ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ  
Смирнова С.И., преподаватель ТАТ ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Эксперты:

Внутренняя экспертиза:

Техническая экспертиза:

Титова Н.В., преподаватель ТАТ ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ  
Смирнова С.И., преподаватель ТАТ ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ  
Абдулкадырова Р.С., старший методист отдела УМР ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Содержательная экспертиза:

Титова Н.В., председатель ПЦМК ТАТ ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ  
Смирнова С.И., преподаватель ТАТ ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Внешняя рецензия

Казанцева Т.В., главный технолог ИП Голова Е.А.,

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «22» апреля 2014 г. № 379.

Рабочая программа разработана в соответствии с разъяснениями по формированию примерных программ профессиональных модулей начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утвержденными И.М. Реморенко, директором Департамента государственной политики и нормативно – правового регулирования в сфере образования Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 года.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами адаптированной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов в соответствии с требованиями актуализированных ФГОС СПО третьего поколения.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>17</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.13 Процессы и аппараты

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре подготовки специалистов среднего звена:** дисциплина ОП.13 Процессы и аппараты входит в общепрофессиональный цикл, является вариативной дисциплиной.

### 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- рассчитывать основные параметры аппаратов пищевых производств;
- выявлять основные факторы определяющие скорость технологического процесса;
- пользования методическими и нормативными материалами, стандартами и техническими условиями на основные аппараты пищевых производств;
- грамотно изображать принципиальные схемы аппаратов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- закономерности перехода от лабораторных процессов к промышленным;
- сравнительные характеристики и области рационального применения типовых аппаратов;
- принципы выбора аппаратов и оптимальных условий их работы.
- устройство и принципы действия аппаратов пищевых производств;
- методы расчета процессов и основных размеров аппаратов;
- методы экономической и технической оценки процессов и аппаратов;
- способы осуществления основных технологических процессов и характеристики для оценки их интенсивности;

Формируемые профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Проводить приемку всех видов скота, птицы и кроликов.

ПК 1.2. Производить убой скота, птицы и кроликов.

ПК 1.3. Вести процесс первичной переработки скота, птицы и кроликов.

ПК 1.4. Обеспечивать работу технологического оборудования первичного цеха и птицепеха.

ПК 2.1. Контролировать качество сырья и полуфабрикатов.

ПК 2.2. Вести технологический процесс обработки продуктов убоя (по видам).

ПК 2.3. Обеспечивать работу технологического оборудования в цехах мясожирового корпуса.

ПК 3.1. Контролировать качество сырья, вспомогательных материалов, полуфабрикатов и готовой продукции при производстве колбасных и копченых изделий.

ПК 3.2. Вести технологический процесс производства колбасных изделий.

ПК 3.3. Вести технологический процесс производства копченых изделий и полуфабрикатов.

ПК 3.4. Обеспечивать работу технологического оборудования для производства колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов.

ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей производства.

ПК 4.2. Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

ПК 4.5. Вести утвержденную учетно-отчетную документацию.

Формируемые общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

#### **1.4. Количество часов на освоение дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 168 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 112 часов; внеаудиторной (самостоятельной) работы обучающегося 56 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>168</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>112</i>
в том числе:	
лабораторные занятия	<i>не предусмотрено</i>
практические занятия	<i>64</i>
контрольные работы	<i>не предусмотрено</i>
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	<i>не предусмотрено</i>
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающегося (всего)</b>	<i>56</i>
<b>Промежуточная аттестация в форме диф.зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОП.13 Процессы и аппараты

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Раздел 1. Основные положения</b>			<b>10</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
<b>Введение</b>	1	Содержание и задачи курса «Процессы и аппараты пищевых производств». Возникновение и развитие науки. Классификация основных процессов пищевой технологии.	2	1
<b>Тема 1. 1.</b> Основные законы и понятия процессов пищевой технологии и положения теории подобия;	2	Законы сохранения массы и энергии. Уравнения материального и энергетического баланса. Аналитические методы расчета. Экспериментальный метод. Моделирование процессов и аппаратов.	2	1
		Лабораторные занятия	-	
		Практические занятия.	-	
		Контрольные работы	-	
		Самостоятельная работа обучающихся: составление таблицы классификации процессов. Основные критерии подобия гидромеханических, тепловых процессов.	2	
<b>Тема 1. 2.</b> Свойства сырья, продуктов и полуфабрикатов	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	3	Основные сведения о параметрах технологических процессов. Плотность, удельный вес, вязкость, поверхностное натяжение. Теплоемкость, теплопроводность. Требования, предъявляемые к машинам и аппаратам.	2	1
		Лабораторные занятия	-	
		Практические занятия.	-	
		Контрольные работы	-	
		Самостоятельная работа обучающихся: подготовка плана текста по классификации и свойствам сырья.	2	

<b>Раздел 2. Механические процессы</b>		<b>24</b>		
<b>Тема 2.1.</b> Измельчение.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	4	Классификация процессов измельчения. Физические основы измельчения. Конструкция и работа основных типов измельчающих машин. Пути интенсификации измельчения и снижения энергозатрат.	2	1
	Лабораторные занятия		-	
	Практические занятия.		<b>4</b>	
	5	Практическое занятие № 1. Анализ работы машин по процессам измельчения.	2	2
	6	Практическое занятие № 2. Исследование основных характеристик процессов измельчения.	2	2
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практической работе №1,2. Провести анализ работы машин: молотковой дробилки, коллоидной мельницы и куттера – измельчителя для мяса.		2	
<b>Тема 2.2.</b> Сортирование.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	7	Просеивание. Производительность просеивания. Ситовый анализ. Машины для просеивания. Разделение в триере. Отделение металлических примесей. Пневматическое и гидравлическое сортирование. Отделение металлических примесей. Пути интенсификации сортирования и снижения энергозатрат.	2	1
	Лабораторные занятия		-	
	Практические занятия.		<b>2</b>	
	8	Практическое занятие № 3. Анализ работы машин и исследование основных характеристик процессов по сортированию твердых тел.	2	2
	Контрольные работы		-	
Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практической работе №3. Выполнить таблицу «Пути интенсификации и снижения энергозатрат» по сортированию твердых тел.		4		

<b>Тема 2.3.</b> Обработка материалов давлением.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	9	Общие сведения. Обезвоживание и брикетирование. Прессование. Пути интенсификации прессования и снижения энергозатрат.	2	1
	Лабораторные занятия		-	
	Практические занятия.		<b>4</b>	
	10	Практическое занятие № 4. Анализ работы машин гидравлических прессов, расчет производительности и потребляемой энергии.	2	2
	11	Практическое занятие № 5. Анализ работы машин механических прессов, расчет производительности и потребляемой энергии.	2	2
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практической работе № 4 и №5. Выполнить схемы оборудования в тетради.		2	
<b>Раздел 3. Гидромеханические процессы</b>			<b>8</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Основы гидравлики. Основы гидродинамики.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	12	Основы гидравлики. Гидростатика. Гидродинамическое давление. Расход жидкости. Два режима движения жидкости. Уравнение Бернулли. Практическое применение уравнения Бернулли. Гидравлическое сопротивление в трубопроводах. Расчет трубопроводов.	2	1
	Лабораторные занятия		-	
	Практические занятия.		<b>4</b>	
	13	Практическое занятие № 6. Определение режима движения жидкости.	2	2
	14	Практическое занятие № 7. Исследование процесса истечения жидкости через отверстия и насадки.	2	2
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практической работе № 7. Исследование процесса истечения жидкости через отверстия и насадки. Дополнить конспект лекции схемами		2	

	трубопроводов.		
<b>Раздел 4. Насосы. Вентиляторы. Компрессоры.</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 4.1. Классификация насосов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	15 Классификация насосов. Напор, развиваемый насосом. Поршневые насосы. Центробежные насосы. Вихревые насосы. Шестеренные и винтовые насосы. Вентиляторы. Компрессоры.	2	1
	Лабораторные занятия	-	
	Практические занятия.	<b>2</b>	
	16 Практическое занятие № 8. Устройство, принцип действия центробежных насосов. Построение рабочих характеристик по экспериментальным данным. Каталоги центробежных насосов, их использование.	2	2
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся. Дополнить конспект схемами поршневых, центробежных и вихревых насосов.	2	
<b>Тема 4.2. Вентиляторы. Компрессоры.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	17 Радиальные вентиляторы. Осевые вентиляторы. Диаметральные вентиляторы. Поршневые компрессоры. Центробежные компрессоры. Осевые компрессоры.	2	1
	Лабораторные занятия	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
<b>Раздел 5. Разделение неоднородных систем.</b>		<b>32</b>	
<b>Тема 5.1. Разделение неоднородных систем.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	18 Классификация неоднородных систем. Методы разделения. Материальный баланс процессов разделения. Кинетика разделения неоднородных систем.	2	1
	Лабораторные занятия	-	

	Практические занятия.	-		
	Контрольные работы	-		
	Самостоятельная работа обучающихся. Составить таблицу по теме «Классификация неоднородных систем», сделать сообщение по теме «Кинетика разделения неоднородных систем».	2		
<b>Тема 5.2.</b> Отстаивание и осаждение. Фильтрация.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>		
	19	Отстаивание под действием гравитационной силы. Осаждения под действием центробежной силы. Общие сведения. Виды фильтрации. Движущая сила и скорость фильтрации. Фильтрующие перегородки. Фильтры. Оборудование для фильтрации.	2	1
	Лабораторные занятия		-	
	Практические занятия.		<b>8</b>	
	20	Практическое занятие № 9. Анализ работы оборудования для разделения неоднородных систем: отстойники.	2	2
	21	Практическое занятие № 10. Анализ работы оборудования для осаждения частиц под действием центробежных сил: центрифуги.	2	2
	22	Практическое занятие № 11. Анализ работы оборудования для разделения суспензий и эмульсий: сепараторы.	2	2
	23	Практическое занятие № 12. Анализ работы оборудования для фильтрации: фильтры и центрифуги.	2	2
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практическим работам №9 по №12. Выполнить схемы оборудования циклонов и фильтров.		4	
<b>Тема 5.3.</b> Очистка воздуха и промышленных газов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>		
	24	Классификация процессов очистки воздуха и газов. Механическая очистка газов. Отстойники и фильтры. Циклоны и гидроциклоны. Фильтрация газов. Мокрая очистка газов. Электроочистка газов.	2	1
	Лабораторные занятия		-	
	Практические занятия.		<b>4</b>	

	25	Практическое занятие № 13. Определение основных параметров очистки воздуха в циклоне и анализ работы газоочистителей.	2	2
	26	Практическое занятие № 14. Анализ работы оборудования для очистки воздуха и промышленных газов.	2	2
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практическим работам. Выполнить схемы оборудования циклонов и фильтров.		2	
<b>Тема 5.4.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
Перемешивание, смешивание и псевдооживление.	27	Процессы перемешивания в пищевых технологиях. Механическое перемешивание. Мешалки. Расход энергии при механическом перемешивании. Циркуляционное, поточное и пневматическое перемешивание. Перемешивание сыпучих материалов.	2	1
	Лабораторные занятия		-	
	Практические занятия.		<b>2</b>	
	28	Практическое занятие № 15. Анализ закономерностей процесса перемешивания жидкостей с различной вязкостью, перемешивания сыпучих материалов.	2	2
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практическим работам. Выполнить в тетради схемы смесителей.		2	
<b>Раздел 6. Теплообменные процессы.</b>			<b>24</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 6.1.</b>	29	Применение тепловых процессов в пищевых процессах. Основные понятия. Теплопроводность. Тепловое излучение. Конвективный теплообмен (теплоотдача). Основное уравнение теплопередачи.	2	1
Основы теплопередачи.	30	Нагревание, испарение, охлаждение, конденсация.	2	1
	Лабораторные занятия		-	
	Практические занятия.		<b>8</b>	

	31	Практическое занятие № 16. Исследование процессов теплопередачи и анализ работы емкостного, пластинчатого и кожухотрубного теплообменников.	2	2
	32	Практическое занятие № 17. Изучение устройств теплообменной аппаратуры: рекуперативные, регенеративные теплообменники.	2	2
	33	Практическое занятие № 18. Изучение устройств пластинчатых теплообменников.	2	2
	34	Практическое занятие № 19. Изучение устройств смесительных теплообменников.	2	2
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практическим работам. Выполнить в тетради схемы теплообменников.		2	
<b>Тема 6.2. Выпаривание.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>	
	35	Основные сведения. Простая выпарка. Расчет простой выпарки. Многокорпусная выпарка. Движущая сила процессов выпаривания. Температурные потери. Основные типы выпарных аппаратов. Выпарные аппараты с тепловым насосом.	2	1
	Лабораторные занятия		-	
	Практические занятия.		<b>4</b>	
	36	Практическое занятие № 20. Анализ работы вакуум-выпарной установки циркуляционного типа.	2	2
	37	Практическое занятие № 21. Изучение способов выпаривания и анализ работы выпарных установок.	2	2
			-	
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практическим работам. Выполнить в тетради схемы выпарных установок. Выполнить реферат по теме: Технологические способы и условия проведения процессов варки продуктов.		4	
<b>Раздел 7. Холодильные процессы.</b>			<b>12</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	

<b>Тема 7.1.</b> Основы холодильной техники.	38	Общие сведения о применении холода в мясном производстве. Применение холода в пищевых производствах. Теоретические основы получения искусственного холода. Холодильные агенты и их свойства.	2	1
	Лабораторные занятия		-	
	Практические занятия.		2	
	39	Практическое занятие № 22. Холодильные машины, их устройство, принцип действия.	2	2
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практическим работам № 22. Выполнить схемы холодильных машин.		2	
<b>Тема 7.2.</b> Замораживание и размораживание;	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	40	Процесс охлаждения. Замораживание пищевых продуктов. Подмораживание пищевых продуктов. Холодильное хранение пищевых продуктов. Отепление и размораживание пищевых продуктов. Пути совершенствования производства пищевого холода.	2	1
	Лабораторные занятия		-	
	Практические занятия.		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнить реферат по теме: замораживания и размораживания пищевых продуктов, достоинства и недостатки.		4	
<b>Раздел 8.</b> <b>Массообменные процессы.</b>			<b>48</b>	
<b>Содержание учебного материала</b>			<b>4</b>	
<b>Тема 8.1.</b> Основы массопередачи.	41	Движущая сила массообменных процессов. Основное уравнение массопередачи. Материальный баланс массообмена. Структура потоков и распределение времени пребывания в аппарате. Принципы конструирования массообменных аппаратов контактных устройств.	2	1
	Лабораторные занятия		-	

	Практические занятия.	-		
	Контрольные работы	-		
	Самостоятельная работа обучающихся.	-		
<b>Тема 8.2.</b> Абсорбция. Адсорбция.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>		
	42	Абсорбция. Равновесие при абсорбции. Адсорбция. Физические основы процесса адсорбции. Адсорбенты, их виды и характеристика. Десорбция, способы ее проведения.	2	1
	Лабораторные занятия		-	
	Практические занятия.		<b>6</b>	
	43	Практическое занятие № 23. Изучить конструкцию поверхностных и пленочных абсорберов, насадочных и распыливающих абсорберов.	2	2
	44	Практическое занятие № 24. Изучить конструкцию абсорберов периодического и непрерывного действия.	2	2
	45	Практическое занятие № 25. Изучить конструкцию многоступенчатых абсорберов.	2	2
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практическим работам 23, 24, 25. Выполнить схемы абсорбции и схемы адсорбционных установок.		6	
	<b>Тема 8.3.</b> Экстракция. Кристаллизация	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
46		Экстракция. Особенности экстрагирования из твердых тел. Равновесие в процессах экстракции. Стадии кристаллизации. Кинетика кристаллизации. Аппараты для кристаллизации, их устройство и работа. Расчет кристаллизаторов. Пути совершенствования процесса кристаллизации и его аппаратного оформления.	2	1
Лабораторные занятия		-		
Практические занятия.		<b>4</b>		
47		Практическое занятие № 26. Изучить конструкцию и принцип действия экстракторов.	2	2
48		Практическое занятие № 27. Изучить конструкцию и принцип действия кристаллизаторов.	2	2

	Контрольные работы	-		
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практическим работам № 26, 27. Выполнить схемы ленточного экстрактора и многокорпусной вакуум-кристаллизационной установки.	4		
<b>Тема 8.4.</b> Процесс разделения однородных смесей. Перегонка и ректификация.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>		
	49	Перегонка и ректификация. Классификация бинарных смесей. Простая и сложная перегонка. Схемы ректификационных установок. Пути интенсификации процессов перегонки и ректификации.	2	1
	Лабораторные занятия		-	
	Практические занятия.		<b>4</b>	
	50	Практическое занятие № 28. Изучить конструкцию и принцип действия ректификационной установки.	2	2
	51	Практическое занятие № 29. Провести анализ простой и сложной перегонки. Пути интенсификации процессов перегонки.	2	2
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практическим работам № 28,29. Выполнить схемы ректификационных установок.		4	
<b>Тема 8.5.</b> Сушка.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>		
	52	Способы сушки и их характеристика. Виды связи влаги с материалом. Свойство влажного воздуха. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Влажные материалы и их характеристики. Определение скорости и продолжительности сушки в первом и втором периодах. Материальный и тепловой баланс реальной сушки. Регулируемые параметры процесса сушки. Пути интенсификации процесса сушки и снижения энергозатрат на его проведение.	2	1
	Лабораторные занятия		-	
	Практические занятия.		<b>6</b>	
	53	Практическое занятие № 30. Высушивание материала в конвективных и в ленточных сушильных установках.	2	2

	54	Практическое занятие № 31. Сушилки с псевдооживленным слоем. Высушивание материала в вибросушилках.	2	2
	55	Практическое занятие № 32. Высушивание материала в барабанных и распылительных сушилках.	2	2
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практической работе № 30 -32 . Выполнить схему двухступенчатой установки.		4	
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
<b>Раздел 9. Процессы нетрадиционных технологий.</b>	56	Основы мембранной технологии. Классификация мембранных процессов. Особенности и основные характеристики мембранных процессов. Обработка пищевых продуктов с использованием СВЧ-энергии. Применение электрофизических методов обработки мясных продуктов.	2	1
	Лабораторные занятия		-	
	Практические занятия.		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тематика курсовой работы (проекта) <i>(если предусмотрены)</i>			не предусмотрено	
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрены)</i>			не предусмотрено	
<b>Всего (часов)</b>			<b>168</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Технологического оборудования для производства мяса, мясных продуктов и пищевых товаров народного потребления из животного сырья

Оборудование учебного кабинета:

Посадочные места по количеству обучающихся;

Рабочее место преподавателя;

Экран переносной, проектор, ноутбук.

Плакаты «Теплообменные аппараты»; «Холодильные шкафы»; «Сборные холодильные камеры»; «Классификация процессов измельчения»; «Аппараты для перемешивания мясного сырья»; «Машины для тонкого измельчения мясного сырья»; «Сушильные камеры»

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Остриков, А. Н. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Остриков. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012. — 614 с. — Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/4887#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/4887#book_name).

Дополнительные источники:

2. Антипова, Л. В. Технология и оборудование производства колбас и полуфабрикатов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Антипова, И. Н. Толпыгина, А. А. Калачев. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012. — 596 с. — Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/4880#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/4880#book_name).

Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. – Москва, 2001-2016. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
3. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» [Электронный ресурс]. – Москва, 2016. – Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru>.
4. Издательский центр «Академия» [Электронный ресурс] : сайт. – Москва, 2016. – Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru>.

### 3.3. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине ОП.13 Процессы и аппараты

Форма работы	Вид занятия		
	Урок	ЛЗ	ПЗ, семинар
Интерактивный урок		-	
Работа в малых группах	-	-	8
Компьютерные симуляции	-	-	-
Деловые или ролевые игры	2	-	-
Анализ конкретных ситуаций	6	-	4
Учебные дискуссии	-	-	-
Конференции	-	-	-
Внутрипредметные олимпиады	-	-	-
Видеоуроки	2	-	4
Другие формы активных и интерактивных занятий	-	-	-

