

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 17.04.2023 14:51:05  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba21721735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н. И. Вавилова»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой ТПП  
/Попова О.М./  
« 18 » июня 20 21 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. декана факультета ФВМПИБ  
/Попова О.М./  
« 21 » июня 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина	Процессы и аппараты пищевых производств
Направление подготовки	19.03.03 Продукты питания животного происхождения
Направленность (профиль)	Технология мяса и мясных продуктов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	заочная

*Разработчик: доцент, Моргунова Н.Л.*

(подпись)

Саратов 2021

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» является формирование у обучающихся навыков проведения расчетов характерных параметров и определяющих размеров аппаратного оформления процессов, в том числе с учетом оптимизационных требований.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Гидромеханические процессы пищевых производств», «Реология и текстурный анализ мяса и мясных продуктов», «Технические аспекты проектирования оборудования для производства продуктов питания».

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» является базовой для изучения дисциплины «Технологическое оборудование мясной отрасли», «САПР в проектировании предприятий мясной отрасли».

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Таблица 1

## Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК – 2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК – 2.2 Используют фундаментальные разделы естественных наук для анализа процессов, происходящих при переработке сырья животного происхождения	основные законы, кинетику процессов пищевых производств, методы анализа процессов.	применять основные законы и методы анализа для решения задач профессиональной деятельности	навыками анализа процессов, происходящих при переработке сырья животного происхождения
2	ОПК – 3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК – 3.2 Использует знания инженерных наук для понимания процессов, происходящих при переработке продуктов животного происхождения	методы расчета машин и аппаратов, принцип работы и классификации оборудования	решать профессиональные задачи для выбора оптимальных режимов работы современного технологического оборудования	навыками проведения расчетов характерных основных параметров и определяющих размеров аппаратурного оформления процессов, в том числе с учетом оптимизационных требований.
3	ОПК – 4	Способен осуществлять технологические процессы производства продуктов животного происхождения	ОПК – 4.2 Реализует рациональные технологические процессы производства продуктов животного происхождения	классификации процессов по их характерным признакам, их взаимосвязь и отличие; общие принципы выбора оптимальных режимов процессов.	выбирать оптимальные режимы процессов	навыками выбора рациональных технологических процессов производства продуктов животного происхождения

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Таблица 2

		Объём дисциплины					
		Количество часов***					
		Всего	в т.ч. по годам				
1	2		3	4	5	6	
Контактная работа – всего, в т.ч.	28,2			28,2			
<i>аудиторная работа:</i>	28			28			
лекции	12			12			
лабораторные	8			8			
практические	8			8			
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2			0,2			
<i>контроль</i>	8,8			8,8			
Самостоятельная работа	107			107			
Форма итогового контроля	Экз			Экз			
Курсовой проект (работа)	КР			КР			

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины								
№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
3 курс								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<b>Научные основы процессов и аппаратов.</b> Предмет изучения. Аппарат, машина, требования, предъявляемые к ним. Классификация основных процессов. Принципы оптимизации процессов.	1	Л	В	2	8	ТК	УО
2	<b>Изучение процесса измельчения и сортирования на примере молотковой дробилки.</b> Определение зависимости производительности дробилки от диаметра отверстий в перфорированной решетке молотковой дробилки.	2	ЛЗ	В	2	8	ТК	Т
	<b>Расчет процесса дробления.</b> Определение производительности дробилки, потребляемой мощности		ПЗ	Т	2	6	ТК	ПО

электродвигателя дробилки на процесс измельчения.								
<b>Механические процессы и гидромеханические процессы.</b> Общие сведения о процессе измельчения. Резание. Теория процесса резания. Классификация режущих устройств. Процесс дробления. Процесс перемешивания. Процесс фильтрования.	2	Л	В	2	8	ТК	УО	
<b>Определение расхода мощности при перемешивании.</b> Изучение основных конструктивных элементов аппарата с мешалкой. Получение экспериментальных зависимостей		ЛЗ	В	2	4	ТК	ПО	
<b>Расчет процесса перемешивания.</b> Определение мощности мешалки.		ПЗ	Т	2	4	ТК	ПО	
<b>Тепловые процессы.</b> Движущая сила процесса. Температурное поле. Средне логарифмическая разность температур. Критерии теплового подобия. Тепловые аппараты. Классификация и устройство тепловой аппаратуры. Классификация теплоносителей. Основные положения расчета на примере кожухотрубного теплообменного аппарата	2	Л	В	4	8	ТК	УО	
<b>Исследование работы теплового аппарата на примере парового котла.</b> Изучить конструкцию и принцип действия парового котла. По имеющимся исходным данным определить производительность котла. Выявить параметры, влияющие на изменение производительности варочного котла.		ПЗ	Т	2	4	ТК	РГР	
<b>Изучение процессов нагрева и рекуперации теплоты в трубчатой теплообменной установке.</b> Изучить устройство и принцип действия трубчатой теплообменной установки. Определить коэффициент регенерации. Провести сравнение опытных значений коэффициентов и расчетных.	3	ЛЗ	Т	2	8	ТК	Т	
<b>Массообменные процессы.</b> Общая характеристика массообменных процессов. Молекулярная диффузия.	4	Л	В	4	8	ТК	УО	

	Массоотдача, массопередача, массоповодность. Аппараты для ведения процессов массопередачи: абсорберы, адсорберы.							
	<b>Исследование работы сушилки.</b> Изучить схему и принцип действия лабораторной распылительной сушилки. Определить основные величины, характеризующие ее эффективность.		ЛЗ	Т	2	12	ТК	ПО
	<b>Построение процесса сушки.</b> Построение теоретического и реального графиков сушки в I-d диаграмме. Расчет процесса сушки.		ПЗ	Т	2	6	ТК	РГР
	<b>Курсовая работа по основным процессам пищевых технологий</b> «Расчет теплового или массообменного процесса» на примере конкретного аппарата»					23		ЗР
	Выходной контроль				0,2	8,8	ВыхК	Э
<b>Итого:</b>					<b>28,2</b>	<b>115,8</b>		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческая работа, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, Д – доклад, ЗР – защита курсовой работы, Э – экзамен.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков освоения новых видов технологического оборудования.

Целью практических занятий является выработка практических навыков проведения расчетов характерных основных параметров и определяющих размеров аппаратного оформления процессов, в том числе с учетом оптимизационных требований.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение ситуационных задач, выполнение практических и лабораторных работ, курсовая работа, так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций, визуализация.

Решение ситуационных задач позволяет обучиться правильной организации исследовательских и проектных работ. В процессе решения задач студент сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у студентов мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Метод анализа конкретной ситуации в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более, чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Лабораторные занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих патентные поиски, анализ конкретных ситуаций и подготовку презентаций.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

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

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Механика жидкости и газа : учебное пособие: <a href="https://e.lanbook.com/book/109512">https://e.lanbook.com/book/109512</a>	К. П. Моргунов	Санкт-Петербург : Лань, 2018	2
2.	Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : <a href="https://e.lanbook.com/book/90162">https://e.lanbook.com/book/90162</a>	Т.В Вобликова,	Санкт-Петербург : Лань, 2017	1-4
3.	Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие: <a href="https://e.lanbook.com/book/115658">https://e.lanbook.com/book/115658</a>	Т. В. Вобликова	Санкт-Петербург : Лань, 2019	1-4

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Математические методы в пищевой инженерии [Электронный ресурс] : учебное пособие: <a href="https://e.lanbook.com/book/4039">https://e.lanbook.com/book/4039</a>	Г.В. Алексеев	Санкт-Петербург : Лань, 2012.	1-4
2	Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» <a href="https://e.lanbook.com/book/4121">https://e.lanbook.com/book/4121</a>	Г.В. Алексеев	Санкт-Петербург : Лань, 2011	1-4
3	Массообменные процессы в химической и пищевой технологии. Лабораторные и практические занятия [Электронный ресурс] : <a href="https://e.lanbook.com/book/53692">https://e.lanbook.com/book/53692</a>	Л.М. Титова	Санкт-Петербург : Лань, 2014	1-4
4	Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств [Электронный ресурс] : <a href="https://e.lanbook.com/book/45640">https://e.lanbook.com/book/45640</a>	В.И. Петров	КемГУ, 2013	1-4



## **в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Официальный сайт университета - Режим доступа: <http://www.sgau.ru/>

- База данных патентов, изобретений и полезных моделей - Режим доступа: <http://www.fips.ru/>

- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - Режим доступа: <http://www.fcior.edu.ru/>

### **г) периодические издания:**

1. Журналы «Пищевая промышленность» - Режим доступа: <http://www.foodprom.ru/journals>

2. Журнал «Процессы и аппараты пищевых производств» - Режим доступа: <http://processes.ihbt.ifmo.ru/>

### **д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета.

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

7. Поисковая система [Google](https://www.google.ru). Режим доступа: [https://www.google.ru/](https://www.google.ru)

8. Поисковая система [Mail.ru](https://mail.ru). Режим доступа: <https://mail.ru/>

9. Поисковая система [Рамблер](https://www.rambler.ru/). Режим доступа: <https://www.rambler.ru/>

10. Поисковая система [Яндекс](https://www.yandex.ru/). Режим доступа: <https://www.yandex.ru/>

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по практике, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

• программное обеспечение

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1	Все разделы	Microsoft Office Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов.	вспомогательная

		Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.	
		Кaspersky Endpoint Security Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.	вспомогательная
	Проектирование аппаратов пищевых производств	КОМПАС-3D V15 Контракт № 88-КС от 10.10.2015 г. (бессрочно)	Обучающая

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются аудитории с меловыми досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов есть проектор, экран, компьютер и ноутбук, а также частичное затемнение дневного света.

Для проведения лабораторных, практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Процессы и аппараты пищевых производств» имеются аудитории №№ 332, 03.

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория № 332, С-206, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по

дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств»**

Методические указания по изучению дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению лабораторно-практических работ.
3. Методические указания для выполнения курсовой работы.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Технологии продуктов питания» «18» мая 2021 года (протокол №9).*