

**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 Технология, оборудование бродильных и  
пищевых производств**

**СОГЛАСОВАНО:**  
Директор ЦПССЗ Шанина Е.В.  
«30» июня 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Ректор Пыжикова Н.И.  
«30» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ**

**ФГОС СПО**

**по специальности 19.02.12 «Технология продуктов питания животного  
происхождения»**

Курс 1,2

Семестр 2,3

Форма обучения: очная

Квалификация выпускника: *техник-технолог*

Срок освоения ОПОП 2 г 6 м

Красноярск, 2023

Составители: Безъязыков Д.С., старший преподаватель

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол №10 29.06.2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения

Величко Н.А., д.т.н., профессор

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП 02 Процессы и аппараты

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Процессы и аппараты» является обязательной частью общепрофессионального блока основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.12. Технология продуктов питания животного происхождения.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код компетенции	Умения	Знания
ОК 01	Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части Уо 01.03 определять этапы решения задачи	Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
ОК 02	Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Уо 02.08 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации Зо 02.04 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	128
в т.ч. в форме практической подготовки	58
в т. ч.:	
теоретическое обучение	58
практические занятия	58
Самостоятельная работа	4
Консультации	2
Промежуточная аттестация, зачет, 2 Семестр, экзамен 3 семестр	6

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З	
1	2	3	4		
<b>Раздел 1 Механика пищевых производств</b>		<b>56/28</b>			
<b>Тема 1.1. Теория механизмов и машин пищевых производств</b>	<b>Дидактические единицы, содержание</b>		ОК 01 ОК 02	3о 01.02 3о 01.03 3о 02.03 3о 02.04	
	1	Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции. Элементы теории трения. Пространственная система сил. Определение центра тяжести			8
	2	Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела. Кинематическое исследование механизмов.			2
	3	Законы динамики, уравнения движения материальной точки, принцип Д'Аламбера. Силы, действующие на точки механической системы. Работа силы. Мощность. Коэффициент полезного действия			2
	<b>В том числе практических занятий</b>				<b>8</b>
	4	Структурный анализ механизма. План механизма, принцип построения			4
	5	План скоростей, принцип построения. Определение угловых скоростей			4
<b>Тема 1.2. Детали машин пищевых производств</b>	<b>Дидактические единицы, содержание</b>		ОК 01 ОК 02	3о 01.02 3о 01.03 3о 02.03 3о 02.04	
	6	Машины и их основные элементы. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Машиностроительные материалы. Корпусные детали. Соединения. Пружины и рессоры.			12
	7	Детали вращательного движения. Подшипники. Муфты.			4
	8	Кинематика привода, КПД. Передачи. Моменты и мощности на валах.			4
	<b>В том числе практических занятий</b>				<b>12</b>
	9	Расчет цепной передачи.			4
	10	Расчет диаметров валов, основных размеров корпуса и крышки			4

		редуктора.	2		
	11	Классификация, расчет и выбор подшипников			
	12	Расчет муфт МУВП.	2		
<b>Тема 1.3. Конструкционные материалы пищевых производств</b>	<b>Дидактические единицы, содержание</b>		<b>8</b>	ОК 01 ОК 02	Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 02.03 Зо 02.04
	13	Основные понятия и определения. Напряжения. Деформации. Основные уравнения прочности. Основные механические характеристики материалов	4		
	14	Статический момент, координаты центра тяжести, моменты инерции. Расчет на изгиб, определения реакций Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов	4		
	<b>В том числе практических занятий</b>		<b>8</b>		
	15	Расчеты на прочность при растяжении и сжатии Расчет бруса на совместное действие кручения и изгиба	2		
	16	Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил	2		
	17	Определение коэффициента запаса при циклическом нагружении стержня. Расчет сжатых стержней на устойчивость	4		
<b>Раздел 2. Гидромеханические процессы пищевых производств</b>			<b>12/6</b>	ОК 01 ОК 02	Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 02.03 Зо 02.04
<b>Тема 2.1. Гидромеханические процессы пищевых производств.</b>	<b>Дидактические единицы, содержание</b>		<b>6</b>		
		18. Введение. Методы исследования. Гидростатика. Силы, действующие в реальной жидкости.	2		
		19. Модели сплошной среды. Физические свойства жидкостей.	2		
		20. Дифференциальное уравнение равновесия Эйлера. Основные уравнения гидростатики.	2		
	<b>В том числе практических занятий</b>		<b>6</b>		
		21. Силы давления. Определение силы давления на различные стенки. Закон Паскаля. Геометрическая и физическая интерпретация основного уравнения гидростатики. Закон сообщающихся сосудов. Закон Архимеда	2		
	22. Кинематика жидкости. Методы описания и виды движения жидкости. Линии тока в жидкости. Расход и средняя скорость. Уравнение неразрывности жидкости и газов	2			

	23.Динамика жидкостей. Энергия и работа/ Динамика идеальной жидкости: Дифференциальное уравнение Эйлера движения идеальной жидкости (при установившемся движении) и уравнение Бернулли. Напор жидкостей.	2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>		
<b>Раздел 3. Научные основы процессов и аппаратов. Классификация основных процессов.</b>		<b>48/24</b>		
<b>Тема 3.1. Механические процессы</b>	<b>Дидактические единицы, содержание</b>	<b>10</b>	ОК 01 ОК 02	Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 02.03 Зо 02.04
	<b>25.Процесс измельчения.</b> Предмет изучения. Аппарат, машина, требования, предъявляемые к ним. Принципы оптимизации процессов. Общие сведения о процессе измельчения. Резание. Теория процесса резания. Классификация режущих устройств	4		
	<b>26.Процесс перемешивания.</b> Общая характеристика процесса. Виды перемешивания. Сравнительная характеристика и применимость мешалок	6		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>10</b>		
	27.Машины для измельчения пищевых продуктов. Расчет режущей пары «нож-решетка».Расчет конструктивных параметров ножа и решетки.	6		
	28.Определение расхода мощности при перемешивании. Изучение основных конструктивных элементов аппарата с мешалкой.	4		
<b>Тема 3.2. Тепловые и массообменные процессы</b>	<b>Дидактические единицы, содержание</b>	<b>14</b>	ОК 01 ОК 02	Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 02.03 Зо 02.04
	<b>29.Гидромеханические процессы. Процесс фильтрования.</b> Виды фильтровальных перегородок. Способы проведения процесса прессования. Кинетика процесса фильтрования.	4		
	<b>30.Тепловые процессы.</b> Движущая сила процесса. Температурное поле. Средне логарифмическая разность температур. Критерии теплового подобия. Тепловые аппараты.	4		
	<b>31.Массообменные процессы.</b> Общая характеристика массообменных процессов. Процесс сушки. Виды сушки. Тепловой баланс процесса сушки. Отражение процесса сушки в I-d диаграмме. <b>Массообменные процессы. Процесс экстракции.</b> Физическая сущность и назначение процесса экстракции. Экстракция из жидкостных систем и из твердых тел.	6		

	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>14</b>		
	<b>32.Тепловые процессы. Процесс выпаривания.</b> Способы выпаривания. Однократное выпаривание. Однокорпусная выпарная установка. Распределение температур по высоте выпарной установки. Многократное выпаривание.	2		
	<b>33.Изучение процесса фильтрования.</b> Изучение видов фильтров и фильтрующих перегородок.	2		
	<b>34.Массообменные процессы. Процесс экстракции.</b> Физическая сущность и назначение процесса экстракции. Экстракция из жидкостных систем и из твердых тел. Основные положения расчетов. Однократная и многократная экстракция.	2		
	<b>35.Исследование работы двухкорпусной выпарной установки.</b> Изучить процесс выпаривания в двухкорпусной выпарной установке.	2		
	<b>36.Изучение конструктивных особенностей машин и аппаратов для ведения массообменных процессов.</b> Изучение конструкции и расчет абсорберов для определения их геометрических параметров: диаметра и высоты. Конструкции адсорберов и схемы адсорбционных установок периодического и непрерывного действия.	4		
	<b>37.Исследование работы сушиллки.</b> Изучить схему и принцип действия лабораторной распылительной сушиллки. Определить основные величины, характеризующие ее эффективность.	2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>		
	<b>1. Презентация на тему: «Гидромеханические процессы. Процесс осаждения.</b>			
	Общая характеристика процесса. Скорость и режимы процесса. Особенности протекания процесса: осаждение под действием сил тяжести и осаждение в поле действия центробежных сил. Аппаратурное оформление процесса: отстойники, центрифуги, сепараторы. Конструкции. Принцип действия»			
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>6</b>		
	<b>Всего:</b>	<b>12</b>		



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатории: «Технологического оборудования для производства мяса, мясных продуктов и пищевых товаров народного потребления из животного сырья»; «Мясного и животного сырья и продукции»; «Мясопереработка»

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1635-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211625> (дата обращения: 05.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей;

2. Завистовский, В. Э. Техническая механика : учебное пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 376 с.;

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

Сафонова, Г. Г. Техническая механика : учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - Москва : ИНФРА-М, 2020. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012916-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1074607> (дата обращения: 06.06.2022). — Режим доступа: по подписке.

Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1635-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211625> (дата обращения: 05.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Пелевина, Л. Ф. Процессы и аппараты : учебник / Л. Ф. Пелевина, Н. И. Пилипенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4617-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131013> (дата обращения: 05.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Туркова, Н. С. Процессы и аппараты : учебное пособие / Н. С. Туркова. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133089> (дата обращения: 05.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / И. А. Бакин, В. Н. Иванец. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 235 с. — ISBN 978-5-8353-2598-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/156113> (дата обращения: 05.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 3.2.3. Дополнительные источники

Литвинова, Э. В. Техническая механика: Учебно-методическое пособие для выполнения самостоятельной работы / Литвинова Э.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 50 с.ISBN 978-5-16-104031-7 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/977939> (дата обращения: 06.06.2022). – Режим доступа: по подписке

Технологические процессы и оборудование для хранения и переработки продукции животноводства и птицеводства. модуль: Процессы и аппараты : методические рекомендации / составитель В. Н. Кузнецов. — пос. Каравеево : КГСХА, 2020. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171602> (дата обращения: 05.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части	Анализирует задачи и/или проблемы и выделять её составные части	решение ситуационных задач; экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы; оценка результатов выполнения практической работы
Уо 01.03 определять этапы решения задачи	Определяет этапы решения задачи	решение ситуационных задач; экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы; оценка результатов выполнения практической работы
Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	Оформляет результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	решение ситуационных задач; экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы; оценка результатов выполнения практической работы
Уо 02.08 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	Использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач	решение ситуационных задач; экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы; оценка результатов выполнения практической работы

Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте	Знает основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте	индивидуальный устный опрос; фронтальный устный опрос; тестирование
Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	Знает алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	индивидуальный устный опрос; фронтальный устный опрос; тестирование
Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	Знает формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	индивидуальный устный опрос; фронтальный устный опрос; тестирование
Зо 02.04 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	Знает порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	индивидуальный устный опрос; фронтальный устный опрос; тестирование

