

Документ подписан при помощи электронной подписи
Информация о владельце:
ФИО: Бакин Игорь Александрович
Должность: И.о. директора технологического института
Дата подписания: 05.03.2025 16:57:34
Уникальный программный ключ:
f2f55155d930706e649181206093e1db26bb603c



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт технологический
Кафедра технологии хранения и переработки плодоовощной и
растениеводческой продукции

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора технологического
института



И.А. Бакин
« 28 » 08 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.36 «Физико-химические основы переработки растительного сырья»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Направленность: Технологии пищевых ингредиентов и продуктов из
растительного сырья

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик (и): Нугманов А.Х.-Х. д.т.н., профессор
Осмоловский П.Д., к.с.-х.н.


«26» 08 2025 г.

Рецензент: Красуля О.Н., д.т.н., профессор


«26» 08 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта 22.003 «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья», 22.005 «Специалист по технологии продукции и организации общественного питания» и учебного плана по направлению/специальности подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Программа обсуждена на заседании кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции протокол № 1 от «26» 08 2025 г.

И.о. зав. кафедрой Нугманов А.Х.-Х., д.т.н., профессор


«26» 08 2025 г.

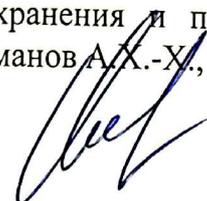
Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии технологического института Дунченко Н.И., д.т.н., профессор

Протокол № 2


«28» 08 2025 г.

И.о. зав. кафедрой технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции Нугманов А.Х.-Х., д.т.н., профессор


«26» 08 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


Сидорова А.В.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	11
ПО СЕМЕСТРАМ.....	11
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	20
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	20
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	24
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	24
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	24
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	24
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	25
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	26
СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫМИ АУДИТОРИЯМИ,	26
КАБИНЕТАМИ, ЛАБОРАТОРИЯМИ	26
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..	27
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	28

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.36 «Физико-химические основы переработки растительного сырья» для подготовки бакалавров по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность «Технологии пищевых ингредиентов и продуктов из растительного сырья»

Цель освоения дисциплины: формирование у бакалавров знаний, умений и навыков в областях разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов продуктов питания из растительного сырья, применения специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин, использования в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть базовых дисциплин учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3

Краткое содержание дисциплины: Введение. Принципы и методы, лежащие в основе технологий длительно хранения и переработки растительного сырья. Анатомо-морфологическое строение тканей продуктовых органов плодов и овощей, физико-химические свойства, обусловленные ими. Физико-химические принципы, лежащие в основе технологий предварительной подготовки плодоовощного сырья к консервированию. Физические принципы, лежащие в основе технологий сушки и заморозки плодоовощного сырья. Физико-химические и микробиологические аспекты производства плодоовощных консервов методом тепловой стерилизации. Классификация продовольственного сырья растительного происхождения.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 ч / 3 зач. ед., в том числе практическая подготовка – 4 часа.

Промежуточный контроль: зачет

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физико-химические основы переработки растительного сырья» формирование у бакалавров знаний, умений и навыков в областях разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов продуктов питания из растительного сырья, применения специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин, использования в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Физико-химические основы переработки растительного сырья» относится к формируемым участникам образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Физико-химические основы переработки растительного сырья» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта 22.003 «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья», 22.005 «Специалист по технологии продукции и организации общественного питания», ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность «Технологии пищевых ингредиентов и продуктов из растительного сырья».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физико-химические основы переработки растительного сырья» являются: «Пищевая химия», «Физика», «Химия», «Научные основы производства хлеба, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий», «Научные основы производства продукции бродильных производств и безалкогольных напитков», «Научные основы производства консервирования продукции из растительного сырья».

Дисциплина «Физико-химические основы переработки растительного сырья» является основополагающей для изучения дисциплин «Технология хранения и переработки зерна», «Технология консервов и пищевых концентратов», «Технология крахмала, сахара и сахаристых кондитерских изделий», «Технология растительных масел, жиров и жирозаменителей», «Технология виноделия», «Технология солода, продукции бродильных производств и безалкогольных напитков», «Технология хранения и переработки зерна»

Особенность дисциплины заключается в построении обучения с учетом современных научно-технических достижений в области биотехнологии отрасли, а также в формировании у студентов современного мировоззрения, закреплении теоретических и практических знаний и основ производства высококачественных биологически полноценных пищевых продуктов.

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические основы переработки растительного сырья» для инвалидов и лиц с ограниченными

возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Демонстрирует знание основных законов и методов естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	основные законы физики, химии и биохимии, регулирующие процессы переработки растительного сырья; ключевые физико-химические процессы (гидролиз, окисление, ферментацию, экстракцию); состав растительного сырья (белки, углеводы, липиды) и его влияние.	применять естественно-научные законы для решения технологических задач; анализировать изменения сырья в ходе переработки; подбирать оптимальные методы обработки исходя из состава сырья.	фундаментальными естественно-научными знаниями для понимания производственных процессов; навыками работы с лабораторным оборудованием для исследований и контроля качества; методами моделирования и оптимизации технологических процессов.
			ОПК-2.2. Использует знания основных законов и методов естественных наук для решения стандартных задач в производстве продуктов питания из растительного сырья	фундаментальные законы физики, химии и биохимии, определяющие технологические процессы переработки растительного сырья; основные физико-химические явления (диффузия, осмос, денатурация, ферментация, гидролиз);	применять естественно-научные законы для обоснования технологических решений; анализировать влияние параметров процесса (температура, pH, время, концентрация) на качество продукта; выбирать оптимальные методы переработки с	методами физико-химического анализа растительного сырья и готовой продукции; навыками работы с лабораторным и технологическим оборудованием; алгоритмами решения типовых производственных

			состав и свойства растительных материалов (белки, полисахариды, липиды, биологически активные вещества); типовые технологические режимы и их научное обоснование; методы контроля качества и безопасности пищевой продукции.	учётom свойств сырья; проводить расчёты материальных и энергетических балансов; интерпретировать результаты лабораторных испытаний для корректировки технологического процесса.	задач (подбор режимов обработки, оптимизация рецептур, контроль стабильности процесса); способами оценки эффективности технологических решений на основе естественно-научных закономерностей; инструментами предотвращения и устранения типовых дефектов продукции.
			теоретические и экспериментальные методы исследования физико-химических процессов в растительном сырье; принципы постановки лабораторных опытов; основные приборы и оборудование для анализа свойств сырья и продуктов.	формулировать цели и задачи исследований; планировать эксперименты; интерпретировать полученные данные; сопоставлять теоретические модели с практическими результатами.	навыками проведения лабораторных исследований (определение влажности, кислотности, вязкости, активности ферментов и др.); обработкой и визуализацией экспериментальных данных; оценкой погрешностей и воспроизводимости опытов.
			ОПК-2.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности		
			ОПК-4.1. Способен организовать рабочие места, производство и эффективную работу трудового коллектива в рамках принятой	принципы организации рабочих мест в пищевом производстве; требования к размещению оборудования; основы	распределять задачи между сотрудниками; составлять графики работы; внедрять цифровые средства контроля процессов;
2.	ОПК-4	Способен применять принципы организации производства в условиях обеспечения технологического контроля качества готовой			методами организации производственных потоков; навыками координации работы коллектива; инструментами

	продукции	технологии, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	эргономики и безопасности труда; цифровые инструменты планирования производственных процессов (MES, ERP-системы).	оптимизировать загрузку оборудования.	цифровизации (датчики, SCADA, облачные платформы) для мониторинга производства.
		ОПК-4.2. Способен осуществлять технологический и лабораторный контроль производства продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями технических регламентов для организации рационального ведения технологического процесса	технические регламенты и стандарты качества (ГОСТ, ТР ТС); методы технического контроля (физические, химические, микробиологические); параметры критических контрольных точек (ККТ) в производстве.	отбирать пробы сырья и полуфабрикатов; проводить анализы (рН, содержание сухих веществ, активность воды и др.); документировать результаты контроля; корректировать процессы при отклонениях.	лабораторными методами (титрование, спектрофотометрия, хроматография); работой с контрольно-измерительными приборами; составлением отчетов по качеству в соответствии с нормативами.
		ОПК-4.3. Способен выявлять и устранять брак на основе данных контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	виды брака в производстве продуктов из растительного сырья (несоответствие консистенции, цвета, вкуса, микробиологическая порча); причины их возникновения (нарушение рецептуры, режимов обработки, хранения).	выявлять дефекты на этапах приёмки сырья, переработки, упаковки; анализировать причины брака (диаграммы Исайавы, метод «5 почему»); разрабатывать корректирующие действия.	алгоритмами исследования несоответствий; навыками составления актов о браке; методами предотвращения повторных нарушений (корректировка инструкций, обучение персонала).
3.	ОПК-5 Способен к оценке эффективности результатов	ОПК-5.1. Способен производить расчет эффективности	методики расчёта себестоимости, рентабельности,	анализировать материальные и энергетические балансы;	навыками финансового моделирования производства;

	<p>профессиональной деятельности в конкурентных условиях современной экономики</p>	<p>производства продуктов питания из растительного сырья, в том числе с использованием цифровых средств</p>	<p>энергозатрат; цифровые инструменты (Excel, 1С, специализированные калькуляторы затрат).</p>	<p>оценивать эффективность технологий; прогнозировать экономические показатели при изменении рецептур или режимов.</p>	<p>использованием ПО для расчёта затрат и прибыли; интерпретацией данных для принятия управленческих решений.</p>
<p>ОПК-5.2. Способен производить учет сырья и готовой продукции для обеспечения нормативов выхода в соответствии с технологическими инструкциями, в том числе с использованием цифровых средств</p>	<p>нормы расхода сырья и выхода готовой продукции (рецептурные сборники, технологические карты); правила ведения учётной документации.</p>	<p>контролировать расход сырья на всех этапах; сверять фактические показатели с нормативами; оформлять акты списания и приёмки.</p>	<p>цифровыми средствами учёта (WMS-системы, сканеры штрих-кодов); методами инвентаризации; составлением отчётности по остаткам и движению материалов.</p>	<p>анализировать потери сырья и энергии; разрабатывать предложения по оптимизации (замена ингредиентов, модернизация процессов); рассчитывать эффект от внедрения инноваций.</p>	<p>инструментами бережливого производства (5S, Kaizen); навыками составления ТЭО для внедрения новых технологий; методами оценки экологической и экономической эффективности предложений.</p>
<p>ОПК-5.3. Способен готовить предложения по рациональному использованию и сокращению расхода сырья, материалов и энергоресурсов, применению передовых технологий для повышения производительности труда и эффективности производства</p>	<p>ресурсосберегающие технологии (рециркуляция воды, утилизация отходов, энергоэффективное оборудование); передовые практики (мембранные методы, биокатализ).</p>	<p>анализировать потери сырья и энергии; разрабатывать предложения по оптимизации (замена ингредиентов, модернизация процессов); рассчитывать эффект от внедрения инноваций.</p>	<p>анализировать потери сырья и энергии; разрабатывать предложения по оптимизации (замена ингредиентов, модернизация процессов); рассчитывать эффект от внедрения инноваций.</p>	<p>анализировать потери сырья и энергии; разрабатывать предложения по оптимизации (замена ингредиентов, модернизация процессов); рассчитывать эффект от внедрения инноваций.</p>	<p>инструментами бережливого производства (5S, Kaizen); навыками составления ТЭО для внедрения новых технологий; методами оценки экологической и экономической эффективности предложений.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины/ в т.ч. практическая подготовка составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины¹ по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам № 5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	48,25	48,25
Аудиторная работа		
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)	32	32
практические занятия (ПЗ)	-	-
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	50,45	50,45
Подготовка к зачету	9	9
Вид промежуточного контроля:		зачет

* в том числе практическая подготовка (см. учебный план)

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР всего/*	ПКР	
Введение	6,75	2	-	-	-	4,75
Раздел 1. «Принципы и методы, лежащие в основе технологий длительного хранения и переработки растительного сырья»	19	2	6	-	-	11
Раздел 2. «Анатомо-морфологическое строение тканей продуктовых органов плодов и овощей, физико-химические свойства,	19	2	6	-	-	11

обусловленные ими»						
Раздел 3. «Физико-химические принципы, лежащие в основе технологий предварительной подготовки плодовоовощного сырья к консервированию»	21	4	6	-	-	11
Раздел 4. «Физические принципы, лежащие в основе технологий сушки и заморозки плодовоовощного сырья. плодовоовощного сырья»	21/4	4	6/4	-	-	11
Раздел 5. «Физико-химические и микробиологические аспекты производства плодовоовощных консервов методом тепловой стерилизации»	21	2	8	-	-	11
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	-	0,25	-
Всего за 8 семестр	108/4	16	32	-	0,25	59,75
Итого по дисциплине	108/4	16	32	-	0,25	59,75

* в том числе практическая подготовка

Введение.

Общие сведения о питании, пищевых продуктах и консервировании. Физиологические функции пищи. Особенности плодов и овощей как продуктов питания. Научно обоснованные нормы потребления плодовоовощной продукции. Ассортимент промышленно производимых продуктов питания из плодовоовощного сырья.

Раздел 1. Принципы и методы, лежащие в основе технологий длительно хранения и переработки растительного сырья

Тема 1. Общие принципы и методы, лежащие в основе технологий производства плодовоовощной продукции

Причины порчи и снижения качества свежей плодовоовощной продукции и продуктов переработки. Принципы длительного хранения продуктов питания (по Я.Я. Никитинскому), их реализация применительно к плодовоовощной продукции. Физический, химический и микробиологический методы консервирования плодовоовощного сырья.

Тема 2. Биоз

Принципа биоза. Его использование в технологических процессах переработки растительного сырья.

Тема 3. Анабиоз

Понятие принципа анабиоза. Его использование в технологических процессах переработки растительного сырья.

Тема 4. Абиоз

Понятие принципа абиоза. Его использование в технологических процессах переработки растительного сырья.

Раздел 2. «Анатомо-морфологическое строение, тканей продуктовых органов плодов и овощей и их химический состав, физико-химические свойства, обусловленные ими»

Тема 1. Строение растительных тканей продуктивных органов плодов и овощей.

Анатомическое строение тканей продуктивных органов плодов и овощей. Растительная клетка как мембранная система. Физические процессы, обусловленные особенностями строения растительной ткани. Понятие осмоса, плазмолиза, метод расчета осмотического давления.

Тема 2. Химический состав плодоовощного сырья

Основные компоненты химического состава плодоовощного сырья, их пищевое и технологическое значение. Их изменение в процессе глубокой переработки.

Раздел 3. Физико-химические принципы, лежащие в основе технологий предварительной подготовки плодоовощного сырья к консервированию

Тема 1. Мойка.

Назначение мойки. Физические процессы, происходящие при отмывании загрязненных поверхностей с помощью жидкостей. Применение ПАВ для мойки плодоовощного сырья. Перемешивание и создание трения между плодами в моечных машинах.

Тема 2. Очистка сырья.

Назначение технологической операции. Способы очистки: физический, химический и паротермический: физические и химические принципы, лежащие в их основе.

Тема 3. Предварительная тепловая обработка сырья

Бланширование и обжаривание. Назначение операций. Физико-химические процессы, проходящие в сырье при их выполнении. Изменение свойств плодоовощного сырья в процессе предварительной тепловой обработки. Изменение свойств масла в процессе обжаривания. Алгоритм расчета показателей, характеризующих процессы обжаривания плодоовощного сырья.

Раздел 4. «Физические принципы, лежащие в основе технологий сушки и заморозки плодоовощного сырья. плодоовощного сырья»

Тема 1. Физические процессы, протекающие при глубокой заморозке растительного сырья

Реализация принципа криоанабиоза при производстве быстрозамороженной продукции. Способы заморозки. Особенности льдообразования в растительном сырье при его заморозке. Влияние температуры замораживания на характер льдообразования.

Тема 2. Физические процессы, протекающие при сушке растительной продукции

Реализация принципа ксероанабиоза при производстве сушеной продукции. Тепло- и влагоперенос в растительном сырье.

Раздел 5. «Физико-химические аспекты производства стерилизованных консервов»

Тема 1. Факторы, обуславливающие температуру стерилизации.

Параметры, характеризующие процесс тепловой стерилизации. Термоустойчивость бактерий как основной параметр, определяющий

температуру стерилизации. Влияние кислотности продукта на температурные параметры стерилизации. Значение температуры стерилизации как важнейшего фактора, обуславливающего безопасность плодоовощных консервов.

Тема 2. Физико-химические факторы, обуславливающие продолжительность стерилизации.

Факторы, определяющие продолжительность тепловой стерилизации - микробиологические и теплофизические. Взаимосвязь температуры и продолжительности стерилизации. Влияние физических свойств продукта и тары на продолжительность стерилизации.

4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

Таблица 4

Содержание лекций/ /практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
Вводная часть					
1.	Введение	Лекция № 1. Общие сведения о питании, пищевых продуктах и консервировании. Физиологические функции пищи. Особенности плодов и овощей как продуктов питания.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	-	2
Раздел 1. «Принципы и методы, лежащие в основе технологий длительного хранения и переработки растительного сырья»					
2.	Тема 1. Общие Принципы и методы, лежащие в основе технологий производства плодоовощной продукции.	Лекция № 2. Общие принципы и методы, лежащие в основе технологий производства плодоовощной продукции.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	-	1
3.		Практическое занятие № 1-2. Ассортиментный ряд продуктов переработки плодоовощного сырья. Особенности технологий их производства и потребительские свойства.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2;	устный опрос	3

			ОПК-5.3		
4.	Тема2. Биоз. Тема 3. Анабиоз Тема 4. Абиоз.	Лекция №2. Реализация принципов длительного хранения продуктов питания (по Я.Я. Никитинскому) при хранении и переработке растительного сырья.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	-	1
5.		Практическое занятие № 2-3. Принципы длительного хранения продуктов (по Я.Я. Никитинскому) и современные технологии переработки плодоовощного сырья.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	устный опрос	3
Раздел 2. «Анатомо-морфологическое строение, тканей продуктовых органов плодов и овощей и их химический состав, физико-химические свойства, обусловленные ими»					
6.	Тема 1 Строение растительных тканей продуктовых органов плодов и овощей.	Лекция № 3. Особенности анатомо-морфологического строения растительных тканей продуктовых органов плодов и овощей, технологические свойства, обусловленные ими.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	-	1
7.		Практическое занятие № 4. Понятие осмоса, осмотического давления, осмотического потенциала, плазмолиза. Алгоритм расчета осмотического давления.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	устный опрос	2
8.		Практическое занятие № 5. Изучение строения клеток и тканей продуктовых органов различных видов плодов и овощей.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	устный опрос	2
9.	Тема 2. Химический состав	Лекция 3. Химический состав плодоовощного сырья, технологические	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3;	-	1

	плодоовощного сырья	свойства, обусловленные ими.	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3		
10.		Практическое занятие № 6. Химический состав плодоовощного сырья, технологические свойства, обусловленные ими.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	устный опрос	2
Раздел 3. Физико-химические принципы, лежащие в основе технологий предварительной подготовки плодоовощного сырья к консервированию					
11.		Лекция № 4-5. Технологии предварительной подготовки плодоовощного сырья	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	-	4
12.	Тема 1. Мойка. Тема 2. Очистка сырья. Тема 3. Предварительная тепловая обработка сырья	Практическое занятие № 7-8. Физико-химические аспекты предварительной подготовки плодоовощного сырья к консервированию (семинар)	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	устный опрос	3
13.		Практическое занятие № 9-10. Моечные машины. Основные типы, устройство, принцип действия (семинар)	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	устный опрос	3
Раздел 4. Физические принципы, лежащие в основе технологий сушки и заморозки плодоовощного сырья.					
20.	Тема 1. Физические процессы, протекающие при глубокой заморозке	Лекция № 6-7. Физические основы производства быстрозамороженной и сушеной продукции	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3;	-	4

	растительного сырья Тема 2.		ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3		
21.	Физические процессы, протекающие при глубокой заморозке растительного сырья	Практическое занятие № 9-10 Физические аспекты сушки плодоовощного сырья. Классификация способов сушки	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	устный опрос	2/2
23.		Практическое занятие № 10-11. Физические аспекты глубокой заморозки плодоовощного сырья. Скороморозильное оборудование	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	устный опрос	2/2
Раздел 5. Физико-химические аспекты производства стерилизованных консервов					
20.		Лекция № 8. Физико-химические аспекты, обуславливающие Параметры тепловой стерилизации плодоовощных консервов.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	-	2
21.	Тема 1. Физико-химические факторы, обуславливающие температуру стерилизации Тема 2. Физико-химические факторы, обуславливающие продолжительность стерилизации	Практическое занятие № 12-13 Физические аспекты сушки плодоовощного сырья. Классификация способов сушки	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	устный опрос	3
22.		Практическое занятие № 14-15. Физические аспекты глубокой заморозки плодоовощного сырья. Скороморозильное оборудование	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	устный опрос	3
23.		Рубежный коллоквиум по разделам 1-2	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1;	коллоквиум	2

			ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3		
--	--	--	---	--	--

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Вводная часть		
1.	Введение	Общие сведения о питании, пищевых продуктах и консервировании. Физиологические функции пищи. Особенности плодов и овощей как продуктов питания. Научно обоснованные нормы потребления плодоовощной продукции. Ассортимент промышленно производимых продуктов питания из плодоовощного сырья. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3).
Раздел 1. Принципы и методы, лежащие в основе технологий длительно хранения и переработки растительного сырья		
2.	Тема 1. Принципы и методы, лежащие в основе технологий длительно хранения и переработки растительного сырья.	Причины порчи и снижения качества свежей плодоовощной продукции и продуктов переработки. Принципы длительного хранения продуктов питания (по Я.Я. Никитинскому), их реализация применительно к плодоовощной продукции. Физический, химический и микробиологический методы когнсервирования плодоовощного сырья. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3).
3.	Тема 2. Биоз	Принципа биоза. Его использование в технологических процессах переработки растительного сырья. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3).
4.	Тема 3. Анабиоз	Принципа анабиоза. Его использование в технологических процессах переработки растительного сырья. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3).
5.	Тема 4. Абиоз	Принципа абиоза. Его использование в технологических процессах переработки растительного сырья. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3).
Раздел 2. Анатомо-морфологическое строение, тканей продуктовых органов плодов и овощей и их химический состав, физико-химические свойства, обусловленные ими		
6.	Тема 1. Строение растительных тканей продуктовых органов плодов и овощей	Анатомическое строение тканей продуктовых органов плодов и овощей. Растительная клетка как мембранная система. Физические процессы, обусловленные особенностями строения растительной ткани. Понятие осмоса, плазмолиза, метод расчета осмотического давления. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3).

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
7.	Тема 2. Химический состав плодовоовощного сырья	Основные компоненты химического состава плодовоовощного сырья, их пищевое и технологическое значение. Их изменение в процессе глубокой переработки. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3).
Раздел 3. Физико-химические принципы, лежащие в основе технологий предварительной подготовки плодовоовощного сырья к консервированию		
5.	Тема 1. Мойка.	Назначение мойки. Физические процессы, происходящие при отмывании загрязненных поверхностей с помощью жидкостей. Применение ПАВ для мойки плодовоовощного сырья. Преермешивание и создание трения между плодами в моечных машинах. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3).
6.	Тема 2. Очистка.	Назначение технологической операции. Способы очистки: физический, химический и паротермический: физические и химические принципы, лежащие в их основе. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3).
7.	Тема 3. Предварительная тепловая обработка сырья	Бланширование и обжаривание. Назначение операций. Физико-химические процессы, проходящие в сырье при их выполнении. Изменение свойств плодовоовощного сырья в процессе предварительной тепловой обработки. Изменение свойств масла в процессе обжаривания. Алгоритм расчета показателей, характеризующих процессы обжаривания плодовоовощного сырья. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3).
Раздел 4. Физические принципы, лежащие в основе технологий сушки и заморозки плодовоовощного сырья. плодовоовощного сырья		
8.	Тема 1. Физические процессы, протекающие при глубокой заморозке растительного сырья	Реализация принципа криоанабиоза при производстве быстрозамороженной продукции. Способы заморозки. Особенности льдообразования в растительном сырье при его заморозке. Влияние температуры замораживания на характер льдообразования. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3).
9.	Тема 2. Физические процессы, протекающие при сушке растительной продукции	Реализация принципа ксероанабиоза при производстве сушеной продукции. Тепло- и влагоперенос в растительном сырье. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3).
Раздел 5. Физико-химические аспекты производства стерилизованных консервов		
13.	Тема 1. Факторы, обуславливающие температуру стерилизации	Параметры, характеризующие процесс тепловой стерилизации. Термоустойчивость бактерий как основной параметр, определяющий температуру стерилизации. Влияние кислотности продукта на температурные параметры стерилизации. Значение температуры стерилизации как важнейшего фактора, обуславливающего безопасность плодовоовощных консервов. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3).
14.	Тема 2. Физико-химические факторы,	Факторы, определяющие продолжительность тепловой стерилизации - микробиологические и теплофизические.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	обуславливающие продолжительность стерилизации	Взаимосвязь температуры и продолжительности стерилизации. Влияние физических свойств продукта и тары на продолжительность стерилизации. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3).

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ л/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Особенности анатомо-морфологического строения растительных тканей продуктовых органов плодов и овощей, технологические свойства, обусловленные ими.	Л лекция-визуализация
2.	Химический состав плодоовощного сырья, технологические свойства, обусловленные ими.	Л лекция-визуализация

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1. Значение плодоовощной продукции в рационе питания человека.
2. Научно-обоснованные нормы потребления плодоовощной продукции.
3. Значение отрасли переработки плодов и овощей в решении в сельскохозяйственном производстве РФ.
4. Основные исторические этапы формирование перерабатывающего производства в России и в мире.
5. Современное состояние отрасли переработки плодов и овощей в Российской Федерации.
6. Перспективы развития отрасли переработки плодов и овощей в российской федерации.
7. Ассортиментный состав и потребительские свойства продуктов, вырабатываемых из овощного сырья.
8. Ассортиментный состав и потребительские свойства продуктов, вырабатываемых из плодово-ягодного сырья.

9. Ассортиментный состав и потребительские свойства плодоовощных продуктов, производимых из субтропического и тропического сырья, импортируемых в РФ.

10. Принципы и методы, лежащие в основе длительного хранения продуктов питания и реализуемые в технологиях переработки плодоовощного сырья.

11. Принцип биоза. Его реализация в технологиях переработки плодоовощного сырья.

12. Принцип анабиоза. Его реализация в технологиях переработки плодоовощного сырья.

13. Принцип ценоанабиоза. Его реализация в технологиях переработки плодоовощного сырья.

14. Принцип абиоза. Его реализация в технологиях переработки плодоовощного сырья.

15. Реализация физических методов консервирования в технологиях производства продуктов питания из плодоовощного сырья.

16. Реализация химических методов консервирования в технологиях производства продуктов питания из плодоовощного сырья.

17. Реализация микробиологических методов в технологиях производства продуктов питания из плодоовощного сырья.

18. Комбинирование методов консервирования при производстве продуктов питания из плодоовощного сырья.

19. Особенности анатомо-морфологического строения продуктовых органов плодов и овощей.

20. Особенности строения клеточных стенок и мембран. Технологические свойства плодоовощного сырья, обуславливаемые ими.

21. Понятие тургора, осмоса, осмотического потенциала и осмотического давления.

22. Алгоритм расчета осмотического давления.

23. Применение эффекта обратного осмоса в технологиях переработки плодоовощного сырья.

24. Понятие плазмолиза и деплазмолиза. Технологическое значение данных эффектов.

25. Методы определения осмотического потенциала растительной ткани.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Значение плодоовощной продукции в рационах питания человека.
2. Научно обоснованные нормы потребления плодоовощной продукции.
3. Современное состояние и перспективы развития отрасли переработки плодов и овощей.

4. Базовые принципы и методы, лежащие в основе длительного хранения пищевых продуктов. Их реализация в технологиях производства продуктов питания из плодоовощного сырья.

5. Классификация принципов длительного хранения продуктов питания по Я.Я. Никитинскому.

6. Ассортиментный состав продуктов, вырабатываемых из овощного сырья.
7. Ассортиментный состав продуктов, вырабатываемых из плодово-ягодного сырья.
8. Принцип биоза. Виды его реализации.
9. Использование принципа биоза в технологиях производства продуктов питания из плодовоовощного сырья.
10. Принцип анабиоза. Виды его реализации.
11. Использование принципа анабиоза в технологиях производства продуктов питания из плодовоовощного сырья.
12. Принцип абиоза. Виды его реализации.
13. Использование принципа абиоза в технологиях производства продуктов питания из плодовоовощного сырья.
14. Виды тканей, формирующих продуктовые органы плодов и овощей.
15. Особенности клеточного строения тканей, формирующих продуктовые органы плодов и овощей.
16. Строение клеточных мембран. Понятие полупроницаемости.
17. Способы повышения клеточной проницаемости при переработке плодовоовощного сырья.
18. Понятия тургора, осмоса, осмотического давления. Их значение в технологических процессах переработки плодовоовощного сырья.
19. Методика расчета осмотического давления.
20. Использование обратного осмоса при производстве пищевых продуктов.
21. Основные компоненты химического состава плодов и овощей. Их пищевое и технологическое значение.
22. Изменение химического состава плодов и овощей при различных способах переработки и хранения готовых продуктов.
23. Перечень операций по предварительной подготовке плодовоовощного сырья к консервированию.
24. Цели и задачи мойки как технологической операции.
25. Виды моечных машин. Устройство и принцип действия.
26. Характеристика основных этапов моечного процесса.
27. Понятие смачиваемости. Смачиваемость моющей жидкостью поверхности сырья и рабочих органов моющей машины.
28. Факторы, оказывающие влияние на смачиваемость.
29. Химическая природа поверхностно-активных веществ.
30. Использование поверхностно-активных веществ при мойке плодовоовощного сырья и тары.
31. Цели и задачи очистки сырья как технологической операции.
32. Способы очистки плодовоовощного сырья.
33. Способы механической очистки плодовоовощного сырья.
34. Способы химической очистки плодовоовощного сырья. Химические процессы, протекающие при этом.

35. Способы паротермической очистки плодоовощного сырья. Химические процессы, протекающие при этом.
36. Цели и задачи бланширования как технологического процесса.
37. Химические превращения в сырье в процессе бланширования.
38. Цели и задачи обжаривания сырья при производстве овощных закусочных консервов.
39. Изменения физических и химических свойств сырья в процессе обжаривания.
40. Показатели, характеризующие процесс обжаривания овощного сырья.
41. Алгоритм расчета истинной ужарки овощного сырья.
42. Физические принципы, определяющие способность к длительному хранению быстрозамороженной продукции.
43. Характер льдообразования в растительных тканях в зависимости от температуры замораживания.
44. Типы скороморозильных аппаратов.
45. Особенности хранения быстрозамороженной продукции.
46. Физические принципы, определяющие способность к длительному хранению сушеной продукции.
47. Тепло- и влагоперенос в процессе высушивания растительного сырья.
48. Классификация способов сушки в соответствии со способом подвода тепла.
49. Особенности хранения сушеной продукции.
50. Влияние рН продукта на температуру стерилизации. Обоснование температуры стерилизации исходя из потенциальной микробиологической опасности продукта для человека.
51. Понятия пастеризация, стерилизация, тиндализация.
52. Температурные режимы стерилизации различных видов плодоовощных консервов.
53. Понятие летального времени стерилизации.
54. Влияние на продолжительность стерилизации температурного режима.
55. Влияние на продолжительность стерилизации химического состава консервов.
56. Влияние на продолжительность стерилизации видового состава микроорганизмов и их количества.
57. Факторы, влияющие на время проникновения теплоты вглубь продукта.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
	зачет
Зачтено	«зачтено» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Не зачтено	«не зачтено» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Орлова, Т. В. Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья : учебное пособие для вузов / Т. В. Орлова, Е. А. Ольховатов, А. В. Степовой. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 208 с. — ISBN 978-5-507-50933-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/489404>.

2. Пермякова, Л. В. Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья : учебное пособие / Л. В. Пермякова, Т. Ф. Киселева, Ю. Ю. Миллер. — Кемерово : КемГУ, 2016. — 151 с. — ISBN 978-5-89289-950-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99569>

3. Коновалов, С. А. Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья / С. А. Коновалов, Д. М. Фиалков. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 120 с. — ISBN 978-5-89764-402-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60697>

7.2. Дополнительная литература

1. Сергеева, И. Ю. Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья : учебное пособие / И. Ю. Сергеева, М. В. Кардашева. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 204 с. — ISBN 978-5-8353-2698-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162596>

2. Лабораторный практикум для лабораторных занятий и самостоятельной работы по курсу «Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья» по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» : учебное пособие / составители Е. В. Панина [и др.]. — Воронеж : ВГАУ, 2017. — 94 с. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178933>

3. Технология консервирования растительного сырья : учебник для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров 260100.62 "Продукты питания из растительного сырья". Рекомендовано УМО / Э. С. Гореньков, А. Н. Горенькова [и др.]. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2014. - 317 с.

4. Ресурсосберегающие технологии производства продуктов питания из плодоовощного сырья : учебное пособие / Ш. В. Гаспарян ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : Реарт, 2017. - 124 с. - URL: <http://elib.timacad.ru/dl/local/d9364.pdf>.

5. Процессы и аппараты пищевой технологии: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Производство продуктов питания из растительного сырья", "Технология продовольственных продуктов специального назначения и общественного питания", "Пищевая инженерия" / Г.Д. Кавецкий, В.П. Касьяненко. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2008. - 590 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины предусматривается использование следующих Интернет-ресурсов:

1. <http://www.eLibrary.ru>-научная электронная библиотека (открытый доступ)
2. <https://cyberleninka.ru>- научная электронная библиотека (открытый доступ)
3. <http://www.codexalimentarius.net>-«Codex Alimentarius» (открытый доступ)
4. Catalog.iot.ru–каталог образовательных ресурсов сети Интернет
5. <http://dic.academic.ru>–словари и энциклопедии онлайн (открытый доступ)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>Корпус №1, эллинг: для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ</p>	<p>Автоклав, №410128000591655, 1 шт. Бланширователь ИПКС073, №559698, 1 шт. Бланширователь ИПКС073, №559702, 1 шт. Блендер погружной Philips 1371, №602259, 1 шт. Блендер погружной Philips 1371, №602260, 1 шт. Вакуумный упаковщик, №559749, 1 шт. Ванная моечная, №559697, 1 шт. Вилочный электропогрузчик, №559838, 1 шт. Камера г/изохолодильная низкотемпературная, №559700/1, 1 шт. Камера г/изохолодильная низкотемпературная, №5597000, 1 шт. Камера г/изохолодильная низкотемпературная, №559703, 1 шт. Компрессор SC 12 Gx, №210138000004871, 1 шт. Корнеплодорезка ВОС 212, №410124000603085, 1 шт. Корнеплодорезка ВОС 819, №410124000603092, 1 шт. Лаб. технол. обор. ВНР к-т, №32194, 1 шт. Машина дражеровочная ДР-51, №5559695, 1 шт. Машина моечная для огурцов ВОС 753, №410124000603066, 1 шт. Машина протирачно-резательная ГАММА 5а, №559701, 1 шт. Машина резательная, №559842, 1 шт. Машина фасовочно-упаковочная, №559839, 1 шт. Насос КМ100065-200 30 кВт, №560117/7, 1 шт. Настольный механический сварщик, №559750, 1 шт. Оборудование по розливу, №556626, 1 шт. Очистительная машина, № 559840, 1 шт. Портативный ручной запайщик, №559752, 1 шт. Реактор, №556609, 1 шт. Смеситель салатов и овощных смесей ВОС 712, №410124000603091, 1 шт. Станок 1В 62Г, №410134000001467, 1 шт. Упаковочный двухкаскадный полуавтомат, №410124000559696, 1 шт. Фритюрница ИПКС-73, №559699, 1 шт. Шкаф жарочный ШЖЭ-3, №410136000005688, 1 шт. Шкаф сушильный, №559844, 1 шт. Шкаф сушильный, №559844/1, 1 шт. Шкаф сушильный, №559844/2, 1 шт.</p>

	Шкаф холодильный Polair SM107-S (ШХ-0.7), №602219, 1 шт. Шкаф холодильный ШХ-0.1, №559379, 1 шт. Шкаф холодильный ШХ-0.1, №559379/1, 1 шт. Шкаф шоковой заморозки, №559837, 1 шт. Электросковорода «АВАТ», № 210136000007669, 1 шт. Электросковорода ЭСК-90-0,47-70, №410136000005687, 1 шт.
Корпус №25, ауд. №7: для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ	Баня водяная 6-местная, №591066, 1 шт. Весы компактные HL-100, №36057, 1 шт. Дистиллятор LWD-3034, №560843, 1 шт. Калориметр КФК-2, №551450, 1 шт. Прецизионные весы, №34339, 1 шт. Рефрактометр ИРФ-470, №551363, 1 шт. Спектрофотометр, №559745, 1 шт. Центрифуга ОПН-8, №558636, 1 шт. Шкаф вытяжной, №559744, 1 шт. Шкаф ламинарный, №559746, 1 шт. Шкаф сушильный LDD-250N, №560844, 1 шт. Микроскоп Primo, №№560080, 560080/1, 560080/10, 560080/11, 560080/12, 560080/13, 560080/14, 560080/15, 560080/2, 560080/3, 560080/4, 560080/5, 560080/6, 560080/7, 560080/8, 560080/9, 16 шт. Пенетрометр для плодов №№ 560851, 560851/1, 2 шт. Пенетрометр фруктестер FT №№ 560846, 560846/1, 560846/10, 560846/11, 560846/12, 560846/13, 560846/14, 560846/15, 560846/16, 560846/17, 560846/18, 560846/19, 560846/2, 560846/20, 560846/21, 560846/22, 560846/23, 560846/24, 560846/3, 560846/4, 560846/5, 560846/6, 560846/7, 560846/8, 560846/9, 25 шт. Комплект ученический 2-мест., №1107-330635, 12 шт. Доска аудиторная, №552064, 1 шт.
Библиотека	Читальный зал

10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины «Физико-химические основы переработки растительного сырья» является дисциплиной, для изучения которой предусмотрено сочетание аудиторной и самостоятельной работы, а также групповых и индивидуальных консультаций. Сочетание лекционных, лабораторных и практических занятий по темам дисциплины обеспечивает формирование базовых знаний, необходимых для дальнейшей самостоятельной работы в данной области.

Для углубленного изучения дисциплины «Физико-химические основы переработки растительного сырья» воспользуйтесь списком литературы, интернет-источниками.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно изучить пропущенную тему по учебной литературе, используя также дополнительную литературу из списка, представить собственные конспекты лекций по пропущенной теме и ответить на контрольные вопросы. Отработка практических занятий проводится в форме собеседования. Отработка лабораторного практикума проводится в форме выполнения лабораторной работы после предварительного собеседования.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем группового способа обучения на лабораторном практикуме и семинарских занятиях, разбора конкретных ситуаций и интерактивного обсуждения результатов. Реализация компетентностного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий.

Текущий контроль успеваемости студентов целесообразно проводить путем устного опроса. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение основополагающих разделов дисциплины, а также изучение разделов, в недостаточной мере рассматриваемых на лекционных, лабораторных и практических занятиях.

Программу разработал(и):

Нугманов А.Х.-Х., д.т.н., профессор

Осмоловский П.Д., к.с.-х.н.



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.36 «Физико-химические основы переработки растительного сырья» ОПОП ВО по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность «Технологии пищевых ингредиентов и продуктов из растительного сырья» (квалификация выпускника - бакалавр)

Красулей Ольгой Николаевной, д.т.н., профессором, (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б1.О.36 «Физико-химические основы переработки растительного сырья» ОПОП ВО по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, разработчики – Нугманов Альберт Хамед-Харисович, д.т.н., профессор, Осмоловский П.Д., к.с.-х.н.

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Физико-химические основы переработки растительного сырья» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению - дисциплина относится к части учебного цикла, формируемой участниками образовательных отношений, - Б1.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физико-химические основы переработки растительного сырья» закреплено 3 компетенции. Дисциплина «Физико-химические основы переработки растительного сырья» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
5. Общая трудоёмкость дисциплины «Физико-химические основы переработки растительного сырья» составляет 3 зачётных единицы (108 часа).
6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросах исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Физико-химические основы переработки растительного сырья» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» и возможность дублирования в содержании отсутствует.
7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
8. Программа дисциплины «Физико-химические основы переработки растительного сырья» предполагает 2 занятия в интерактивной форме.
9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».
10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, а также участие в

дискуссиях, защита лабораторных работ и участие в аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части учебного цикла, формируемой участниками образовательных отношений, - Б1 ФГОС ВО направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой - 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 5 наименований, интернет-ресурсы - 5 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Физико-химические основы переработки растительного сырья» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

13. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Физико-химические основы переработки растительного сырья».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Физико-химические основы переработки растительного сырья» ОПОП ВО по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленность «Технологии пищевых ингредиентов и продуктов из растительного сырья» (квалификация выпускника - бакалавр), разработанная Нугмановым Альбертом Хамед-Харисовичем, д.т.н., профессором и Осмоловским Павлом Дмитриевичем, к.с.-х.н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Красуля Ольга Николаевна, д.т.н., профессор



(подпись)

«26» 08 2025 г.