

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт Биологии и Экологии



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО**

СЫРЬЯ

(наименование дисциплины)

**направление подготовки (специальность)**

19.03.02 Продукты переработки растительного сырья

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

Технология хлеба, кондитерских и сахарных изделий

(направленность (профиль) подготовки)

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины являются ознакомление с современными принципами переработки сырья растительного происхождения и получение практических навыков их применения на различных пищевых объектах.

**Задачи** освоения дисциплины:

ознакомление с современными технологиями переработки растительного сырья;

ознакомление с факторами, определяющими эффективность переработки растительного сырья.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья

Базовая

*(Указывается часть (базовая, вариативная, элективная, факультативная), к которой относится данная дисциплина)*

Пререквизиты дисциплины: физика, общая и неорганическая химии, информатика, органическая химия, физическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, биохимия, биохимия зерна и хлебопечения, пищевая химия, химия природных органических соединений, пищевая микробиология, введение в технологию продуктов питания, безопасность производственного сырья растительного происхождения и пищевых продуктов, документооборот, стандартизация в отрасли.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способен проводить входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства	ПК 2.1. Знает методы теххимического и лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов ПК 2.2. Умеет проводить лабораторные исследования качества сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов в соответствии со стандартными методиками. ПК 2.3. Владеет навыками входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности	знать: физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья в пищевых производствах; основные процессы, протекающие при переработке растительного сырья; основные правила работы и использования современных приборов при переработке растительного сырья; уметь: осуществлять производственный контроль процессов переработки растительного сырья; прогнозировать практическое использование растительного сырья в зависимости от принципов переработки и физико-химических свойств;	Тесты

	производства.	владеть: современными методами качественного и количественного анализа переработки растительного сырья; теоретической базой и методами управления процессами переработки растительного сырья на пищевых предприятиях; опытом проведения отдельных технологических операций получения готовой продукции из растительного сырья с соблюдением и контролем режимов, обеспечивающих требуемое стандартом качество получаемых веществ.	
--	---------------	---	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

##### Тематический план форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Предмет, содержание и задачи дисциплины “Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья”	5	1-2	2				16	
2	Классификация растительного сырья и способов его переработки. Оценка качества сырья.	5	3-4					14	
3	Подготовка сырья к переработке	5	5-6					14	Рейтинг-контроль №1
4	Коллоидные системы	5	7-8						

5	Массо-, теплообменные и адсорбционные процессы в пищевых технологиях	5	9-10	2				14	
6	Основные химические процессы, протекающие при получении пищевых продуктов из растительного сырья	5	11-12	2				16	Рейтинг-контроль №2
7	Роль ферментов в производстве пищевых продуктов из растительного сырья	5	13-14			2		14	
8	Роль микроорганизмов в производстве пищевых продуктов из растительного сырья	5	15-16			2		16	
9	Товарное оформление изделий. Оценка качества готовой продукции.	5	17-18			2		14	Рейтинг-контроль №3
Всего за <u>5</u> семестр:				6		6		132	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР: нет									
Итого по дисциплине				6		6		132	Зачет

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Предмет, содержание и задачи дисциплины “Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья”.

Содержание темы.

Цель и задачи курса. Общие сведения о питании. Основные термины и понятия. Типы и виды растительного сырья, используемого в пищевых производствах, общие сведения о способах его переработки.

Тема 5. Массо-, теплообменные и адсорбционные процессы в пищевых технологиях.

Содержание темы.

Процессы массо- и теплообмена в пищевых технологиях. Абсорбция и адсорбция: их сущность и роль в технологии пищевых продуктов. Основные уравнения, описывающие процессы массо-, теплообмена и адсорбции. Сушка, выпаривание, пастеризация. Экстракция.

Тема 6. Основные химические процессы, протекающие при получении пищевых продуктов из растительного сырья.

Содержание темы.

Инвертирование сахаров. Кислотный гидролиз крахмала. Процессы меланоидинообразования и карамелизации. Переэтерификация растительных жиров.

### Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Тема 7. Роль ферментов в производстве пищевых продуктов из растительного сырья.

Содержание лабораторных занятий.

1. Определение числа падения.

Определяется один из показателей качества зерна, муки и других крахмалосодержащих продуктов путем определения активности альфа-амилазы.

Тема 8. Роль микроорганизмов в производстве пищевых продуктов из растительного сырья.

Содержание лабораторных занятий.

1. Определение подъемной силы полуфабрикатов методом “шарика”

Метод основан на определении скорости всплывания в воде шарика теста.

Тема 9. Товарное оформление изделий. Оценка качества готовой продукции.

Содержание лабораторных занятий.

1. Определение кислотности и белковой стойкости пива.

2. Определение качества сухарей по физико-химическим показателям

Определяются влажность, кислотность и намокаемость сухарей.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **Вопросы к рейтинг-контролю №1.**

Назовите принципы организации технологических процессов

Дайте определение технологической схемы.

Назовите основные виды растений, использующихся как источники пищевого сырья.

Назовите основные способы переработки растительного сырья.

Перечислите основные продукты, сырьем для которых является пшеница.

Перечислите основные продукты, сырьем для которых является рожь.

Перечислите основные продукты, сырьем для которых является кукуруза.

Перечислите основные продукты, сырьем для которых является ячмень.

При получении каких пищевых продуктов используется солод?

Перечислите методы подготовки сырья к переработке.

Чем отличается состав белков ржи и пшеницы?

Назовите основные сырьевые источники, использующиеся при получении крахмала.

Что такое калибрование?

Дайте определение флотации.

Что такое коагуляция?

Дайте определение вязкости.

Назовите единицы измерения динамической и кинематической вязкости.

Какие виды вискозиметров вы знаете?

Назовите факторы, влияющие на устойчивость коллоидных систем.

Какие коллоидно-химические процессы протекают при тестообразовании?

Назовите наиболее важные пищевые эмульсии.

Какие методы стабилизации эмульсий вы знаете?

#### **Вопросы к рейтинг-контролю №2.**

С какой целью проводится пастеризация молочных продуктов?

Перечислите различия процессов пастеризации и стерилизации.

Какие виды сушки вы знаете?

Что такое бланширование?

Что такое пассерование?

Какую роль в пищевых технологиях играют адсорбционные процессы?

Напишите и проанализируйте уравнение Ленгмюра.

Назовите основные реакции, протекающие при переработке углеводсодержащего сырья.

Назовите основные различия амилозы и амилопектина.

Назовите основные продукты гидролиза крахмала.

Что такое инвертный сахар, при получении каких пищевых продуктов он используется?

Какую роль играет меланоидинообразование в пищевых технологиях?

Как влияет химический состав белков в пищевых продуктах на процесс меланоидинообразования?

Что такое карамелизация?

Как влияет температурный режим на состав продуктов реакции карамелизации?

Напишите реакцию гидролиза жиров.

Какие виды переэтерификации вы знаете?

С какой целью проводится переэтерификация?

Какие методы, позволяющие уменьшить содержание транс-жиров, вы знаете?

При получении каких пищевых продуктов используется экстракция?  
Опишите функции гидроколлоидов в пищевых системах.  
Как классифицируются гидроколлоиды в зависимости от источника их получения?

### **Вопросы к рейтинг-контролю №3.**

Перечислите основные пищеварительные ферменты.  
Какие ферменты задействованы в процессах получения хлеба и хлебобулочных изделий?  
Назовите ферменты, использующиеся в масложировой промышленности.  
Назовите ферменты, использующиеся в молочной промышленности.  
Назовите ферменты, использующиеся в пивоваренной промышленности.  
Опишите роль альфа-амилазы в процессах получения хлеба и хлебобулочных изделий.  
Опишите процессы, протекающие при приготовлении теста.  
Опишите процессы, протекающие при сбраживании суслу.  
Что такое закваска?  
Назовите основные виды микроорганизмов порчи.  
Какие микроорганизмы используются при получении кисломолочных продуктов?  
Напишите реакции молочнокислого и спиртового брожения.  
Какую роль играет маслянокислое брожение в пищевых технологиях?  
Основные принципы консервирования.  
Дайте определение анабиоза, ценобиоза и абиоза.  
Назовите методы консервирования.  
Какие упаковочные материалы, использующиеся при изготовлении консервов, вы знаете?  
Что такое пресервы?  
Как изменяется химический состав сырья растительного происхождения при хранении?  
Назовите основные факторы, влияющие на изменение качества сырья при хранении.

### **Вопросы к зачету.**

Типы и виды растительного сырья, использующегося в пищевых производствах.  
Способы переработки растительного сырья.  
Классификация способов воздействия на растительное сырье с целью получения продукта с требуемыми физико-химическими свойствами, специфика биологической и механической переработки.  
Оценка качества сырья.  
Принципы организации технологических процессов.  
Классификация пищевых производств. Требования, предъявляемые к сырью.  
Приём, хранение и отпуск сырья в производство.  
Подготовка сырья к переработке. Дробление. Очистка сырья (отстаивание, фильтрация, сепарация, центрифугирование, коагуляция, флотация).  
Характеристика микрогетерогенных систем, их роль в технологии продуктов питания из растительного сырья.  
Классификация коллоидных систем.  
Особенности коллоидных процессов (на примере тестообразования). Структурообразование в коллоидных системах.  
Факторы, влияющие на устойчивость коллоидных систем.  
Реологические характеристики пищевых продуктов. Вязкость.  
Процессы массо- и теплообмена в пищевых технологиях.  
Абсорбция и адсорбция: их сущность и роль в технологии пищевых продуктов.  
Основные уравнения, описывающие процессы массо-, теплообмена и адсорбции.  
Сушка, выпаривание, пастеризация.  
Экстракция.  
Инвертирование сахаров.  
Кислотный гидролиз крахмала.

Процессы меланоидинообразования и карамелизации.  
Переэтерификация растительных жиров.  
Строение, классификация и основные свойства ферментов.  
Использование ферментов в производстве и хранении пищевых продуктов из растительного сырья.  
Основные группы микроорганизмов, используемых в пищевой промышленности.  
Роль микроорганизмов в процессах брожения.  
Микробиологические процессы, происходящие при приготовлении теста.  
Микробиологические процессы, происходящие при сбраживании суслу.  
Микроорганизмы порчи.  
Принципы и методы консервирования (анабиоз, ценобиоз, абиоз).  
Товарное оформление изделий. Оценка качества готовой продукции.  
Дефекты и пороки. Методы их устранения.  
Складирование, хранение и отпуск продукции.

### **Самостоятельная работа (вне аудитории).**

Самостоятельная работа студентов – важнейшая составляющая образовательного процесса, определяющая в конечном итоге степень освоения студентом теоретического материала. В процессе освоения дисциплины Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья самостоятельная работа студента заключается в следующем:

1. Подготовка к лекциям с использованием конспектов и рекомендованной литературы.
2. Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов по лабораторным работам.
3. Подготовка к текущему контролю.
4. Изучение разделов дисциплины, которые в лекционном курсе не рассматриваются или рассматриваются недостаточно полно; при этом используется рекомендованная литература.
5. Подготовка к промежуточному контролю с использованием рекомендованной литературы, конспектов лекций, отчетов по лабораторным работам в соответствии с перечнем вопросов для проведения промежуточного контроля.

### **Вопросы для самостоятельной работы студентов**

Тема 1.

Принципы здорового питания.

Тема 2.

Основные стадии переработки растительного сырья.

Тема 3.

Гомогенные и гетерогенные системы, основные свойства.

Тема 4.

Основные понятия реологии.

Тема 5.

Классификация процессов переноса.

Тема 6.

Гидролитические процессы и их роль в пищевых технологиях.

Тема 7.

Примеры ферментативных процессов в пищевых технологиях

Тема 8.

Примеры использования микроорганизмов в пищевых технологиях.

Тема 9.

Основные факторы, влияющие на сроки хранения пищевых продуктов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
1. Л.Я. Ауэрман, Технология хлебопекарного производства, СПб, Профессия, 416 с	2005	<a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=546599">https://znanium.com/catalog/document?pid=546599</a> (дата обращения: 25.08.2021)
2. Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.А. Тутельян, Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд. ДеЛи Принт, М, 396 с	2009	
Дополнительная литература		
1. Дж. Хамельман, Хлеб. Технология и рецептуры., СПб, Профессия, 544 с.	2017	

\*не более 5 источников

### 6.2. Периодические издания

Журнал “Хлебопродукты”. Москва: ООО "Издательство "Хлебопродукты". ISSN (PRINT): 0235-2508. Импакт-фактор (РИНЦ): 0,265.

### 6.3. Интернет-ресурсы

1. Официальный сайт АО «Владимирский хлебокомбинат» <https://www.vladhleb.com/>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Для лекций и самостоятельной работы используются аудитория и учебный класс, оснащенный мультимедиа-проектором и компьютерами с доступом к ресурсам Интернет.

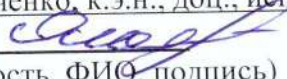
Для лабораторных занятий используется лаборатория (площадь 30 кв.м).


**Перечень основного оборудования:** весы лабораторные, дистиллятор, термостат суховоздушный, печь PIRON, плитки электрические, титратор, рефрактометр, микрометр, мешалки, штативы, бюретки, анализатор влажности (Sartorius), pH-метр, фаринограф-АТ, перемешивающее устройство LS-120, Aqua Lab (анализатор активности воды), прибор для определения числа падения (ПЧП-7), тестер белизны, амилограф-Е.

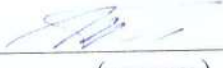
Перечень используемого лицензионного программного обеспечения Word, Excel, Power Point



Рабочую программу составил зав. каф. проф. С. В. Макаров   
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) О.М. Омельченко, к.э.н., доц., исполнительный директор  
АО "Владимирский хлебокомбинат"   
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Биологии экологии  
Протокол № 28 от 16.05.22 года  
Заведующий кафедрой профессор, д.б.н. Трифонова Т.А.   
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»  
Протокол № 28 от 16.05.22 года  
Председатель комиссии  
зав. кафедрой БиЭ, д.б.н., профессор Трифонова Т.А.   
(подпись)