

**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)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

«30» 08 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО**  
**СЫРЬЯ**  
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Профиль/программа подготовки Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Уровень высшего образования Бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
5	4/144	18	-	36	90	Зачет
Итого	4/144	18	-	36	90	Зачет

## 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 ВО

Дисциплина Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья  
(наименование)

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

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-3 Способность владеть методами технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий	частичный	В результате освоения дисциплины обучающийся должен 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; 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.
ПК-5 Способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических	частичный	

процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья		
---	--	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные работы	СРС		
1	Предмет, содержание и задачи дисциплины “Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья”	5	1	2	-	10	2/100	
2	Классификация растительного сырья и способов его переработки. Оценка качества сырья.	5	3	2	-	10	2/100	
3	Подготовка сырья к переработке	5	5	2	-	10	2/100	
4	Коллоидные системы	5	7	2	-	10	2/100	1-й рейтинг-контроль
5	Массо-, теплообменные и адсорбционные процессы в пищевых технологиях	5	9	2	9	10	4/36	
6	Основные химические процессы, протекающие при получении пищевых продуктов из растительного сырья	5	11	2	6	10	4/50	2-й рейтинг-контроль
7	Роль ферментов в производстве пищевых продуктов из растительного сырья	5	13	2	6	10	4/50	
8	Роль микроорганизмов в производстве пищевых продуктов из растительного сырья	5	15	2	6	10	4/50	3-й рейтинг-контроль
9	Товарное оформление изделий. Оценка качества готовой продукции.	5	17	2	9	10	6/55	
Всего за <u>5</u> семестр:				18	36	90	30/56	Зачет
Наличие в дисциплине КИП/КР нет								
Итого по дисциплине				18	36	90	30/56	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 2. Классификация растительного сырья и способов его переработки. Оценка качества сырья.

Содержание темы.

Классификация 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. Прием, хранение и отпуск сырья в производство.

Тема 3. Подготовка сырья к переработке.

Содержание темы

Основные понятия, термины и определения. Дробление. Очистка сырья (отстаивание, фильтрация, сепарация, центрифугирование, коагуляция, флотация). Характеристика микрогетерогенных систем, их роль в технологии продуктов питания из растительного сырья.

Тема 4. Коллоидные системы.

Содержание темы.

Классификация коллоидных систем. Особенности коллоидных процессов (на примере тестообразования). Структурообразование в коллоидных системах. Факторы, влияющие на устойчивость коллоидных систем. Реологические характеристики пищевых продуктов. Вязкость.

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.

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

Содержание темы.

Строение, классификация и основные свойства ферментов. Использование ферментов в производстве и хранении пищевых продуктов из растительного сырья. Роль ферментов в хлебопекарной промышленности.

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

Содержание темы.

Основные группы микроорганизмов, используемых в пищевой промышленности. Роль микроорганизмов в процессах брожения. Микробиологические процессы, происходящие при приготовлении теста, при сбраживании сула. Микроорганизмы порчи. Принципы и методы консервирования (анабиоз, ценобиоз, абиоз).

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

Содержание темы

Дефекты и пороки. Методы их устранения. Складирование, хранение и отпуск продукции.

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

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

Содержание лабораторных занятий.

1. Влияние продолжительности сушки на влажность муки.  
Построение кинетических кривых изменения влажности с использованием анализатора влажности.
2. Определение физико-химических показателей соли поваренной пищевой.  
Определяются рН колориметрическим методом, массовая доля влаги, массовая доля нерастворимого в воде осадка.

3. Определение массовой доли влаги и летучих веществ в масложировых продуктах весовым методом.

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

Содержание лабораторных занятий.

1. Определение ароматических веществ (бисульфитсвязывающих соединений) в хлебобулочных изделиях.

Метод определения ароматических веществ в хлебобулочных изделиях основан на связывании альдегидов и кетонов бисульфитом натрия. В работе используется метод иодометрического титрования.

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. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины “Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья” используются разнообразные образовательные технологии, как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (темы № 1-4);*
- *Разбор конкретных ситуаций (темы №5-7);*
- *Групповая дискуссия (темы № 8, 9).*

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

### 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, используемого 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 сырию.

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.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
Л. Я. Ауэрман, Технология хлебопекарного производства, СПб, Профессия, 422 с.	2009	6	
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	5	
Дополнительная литература			
С. Я. Корячкина, Н.В. Лабутина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелева, Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий, М.:ДеЛи плюс, 496 с.	2014	2	
Л.М. Кузнецова, Справочник по количественно-качественному учету зерна, зернопродуктов и комбикормов, СПб, Профессия, 312 с.	2018	4	

\*не более 5 источников

### 7.2. Периодические издания

Журнал “Хлебопродукты”

### 7.3. Интернет-ресурсы

Сайт АО «Владимирский хлебокомбинат».

## 8. 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 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 и Животноводства  
Протокол № 27 от 25.06.18 года  
Заведующий кафедрой Т.А. Трифонова  
(ФИО, подпись) (ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 19/20 учебный год

Протокол заседания кафедры № 26 от 17.06.19 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



М.А. Туркина

Рабочая программа одобрена на 20/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 22 от 03.06.20 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

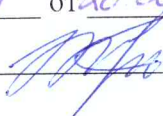


М.А. Туркина

Рабочая программа одобрена на 21/22 учебный год

Протокол заседания кафедры № 31 от 28.06.21 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



М.А. Туркина

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

*НАИМЕНОВАНИЕ*

образовательной программы направления подготовки *код и наименование ОП*, направленность:  
*наименование (указать уровень подготовки)*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*Подпись* *ФИО*