



Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич  
 Должность: И.о. директора технологического института  
 дата подписания: 15.07.2023 19:38:03  
 Уникальный программный ключ:  
 b3a3b22e47b69c7d2fb47b0fccc0b0e02147083d

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ПРОДУКТОВО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
 МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
 МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
 МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА

Институт  
 Кафедра технологии хранения и переработки плодовоовощной и  
 растениеводческой продукции

УТВЕРЖДАЮ:  
 И.о. декана Технологического института  
 С.А. Бредихин  
 «15» 08 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
 Б1.0.18 «ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ»**

для подготовки бакалавров  
 ФГОС ВО

Направление: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья  
 Направленность: «Технология продуктов питания из растительного сырья»

Курс 3  
 Семестр 5

Форма обучения очная  
 Год начала подготовки 2022

Москва, 2022

Разработчик (и): Сычев Р.В., к.с.-х.н.  
 Осмоловский П.Д.

«15» 08 2022 г.

Рецензент: Грикшас С.А., д.с.-х.н., профессор  
 «15» 08 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО,  
 профессионального стандарта 22.003 Специалист по технологии продуктов  
 питания из растительного сырья по направлению подготовки 19.03.02 Продукты  
 питания из растительного сырья и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры технологии хранения и переработки  
 плодовоовощной и растениеводческой продукции  
 протокол № от « » 2022г.  
 И.о. зав. кафедрой Масловский С.А. к.с.-х.н., доцент  
 «15» 08 2022г.

**Согласовано:**  
 Председатель учебно-методической  
 комиссии технологического института Дунченко Н.И., д.т.н., профессор  
 «15» 08 2022г.

И.о. зав. кафедрой технологии хранения и переработки плодовоовощной и  
 растениеводческой продукции, Масловский С.А. к.с.-х.н., доцент  
 «15» 08 2022г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ *Еремцова Н.В.*

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>8</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>8</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>9</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>9</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	13
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	18
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	23
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>25</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>26</b>
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	26
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	30
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>31</b>
7.1 Основная литература .....	31
7.2 Дополнительная литература.....	31
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>32</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>33</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>37</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	37
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>37</b>

## Аннотация

### **рабочей программы учебной дисциплины «Пищевая химия» для подготовки бакалавра по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья направленность «Технология продуктов питания из растительного сырья»**

**Цель освоения дисциплины:** Формирование студентами начальных представлений о теоретических основах и получение практических навыков в области пищевой химии, составляющих теоретическую и практическую основу для специальных курсов пищевых технологий.

Проводится подготовка бакалавра к профессиональной деятельности, которая включает в себя:

- применение знаний о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы,
- планирование перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда,
- реализацию намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда,
- критическую оценку эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата,
- использование предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков,
- применение знаний пищевой химии в происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья процессах.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть 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; ПКос-2.3.

**Краткое содержание дисциплины:** Предмет и задачи дисциплины. Структура питания населения России и роль пищевой химии в ее совершенствовании. Основные классы пищевых веществ. Пищевая и биологическая ценность продуктов питания. Основы рационального питания. Питание и пищеварение. Физиологические аспекты химии пищевых веществ в питании и пищеварении. Теории и концепции питания. Рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ. Концепции здорового питания. Углеводы пищи. Классификация углеводов. Характеристика усвояемых и неусвояемых углеводов. Классификация. Физиологическое значение углеводов в организме. Усвояемые и неусвояемые углеводы. Пищевые волокна, сырьевые источники,

потребление. Основные компоненты пищевых волокон (гемицеллюлозы, пектиновые вещества, целлюлоза, лигнин), строение, свойства и роль в пищеварении. Физико-химические свойства пищевых волокон (водоудерживающая способность, катионообменные свойства и др.). Функции углеводов в пищевых продуктах. Углеводы в сырье и пищевых продуктах. Функции моно- и олигосахаридов в пищевых продуктах. Структурно-функциональная роль полисахаридов (гликоген, целлюлоза, гемицеллюлозы, пектиновые вещества). Роль пищевых волокон в строении клеточных стенок. Превращения углеводов при технологической обработке пищевого сырья. Реакции углеводов, протекающие при технологической обработке сырья (гидролиз, дегидратация, карамелизация, меланоидинообразование и др.). Методы анализа углеводов в сырье и пищевых продуктах. Белковые вещества. Роль белков в питании. Важнейшие функции белков. Нормы потребления белка. Проблема белкового дефицита на Земле и пути ее преодоления. Белково-калорийная недостаточность и ее последствия. Физиологическая роль аминокислот и пептидов. Белки – полимеры аминокислот. Важнейшие свойства и физиологические функции аминокислот в организме. Специфические пути обмена некоторых аминокислот. Редкие аминокислоты, не входящие в состав белков. Врожденные нарушения аминокислотного обмена у человека. Фенилкетонурия. Строение пептидов. Основные функции пептидов. Биологическая ценность белков. Полноценные и неполноценные белки. Методы определения биологической ценности белков. Сравнительная характеристика биологической ценности растительных и животных белков. Пути повышения пищевой и биологической ценности белков. Характеристика белков пищевого сырья. Белки злаковых культур. Фракционный состав белков пшеницы, ржи, ячменя, овса, риса. Аминокислотный состав основных фракций и их биологическая ценность. Клейковина – гидратированный комплекс зерна пшеницы; взаимосвязь особенностей ее свойств с хлебопекарным качеством пшеницы. Структура и физико-химические свойства глина и глютеина. Белки бобовых и масличных культур, свойства и особенности структуры. Белки картофеля, овощей, мяса, молока, их основные компоненты и биологическая ценность. Казеин молока, миозин, миоглобин, актин мышечной ткани. Белки соединительной ткани. Понятие о новых формах белковой пищи. Основные группы белковых продуктов (мука, концентраты, изоляты). Основные требования, предъявляемые к технологии производства пищевого белка. Проблема обогащения продуктов питания лимитирующими аминокислотами. Превращения белков в технологическом потоке. Понятие о функциональных свойствах белков и значение их для обеспечения качества пищевых продуктов. Превращения белков при хранении сырья и в технологическом потоке производства пищевых продуктов. Денатурация, деструкция, взаимодействие белков с другими компонентами пищи. Методы выделения, очистки и количественного определения белков. Липиды (жиры, масла). Характеристика основных групп липидов пищевого сырья. Физиологическая роль липидов в организме. Простые и сложные

липиды. Основные источники липидов в питании. Липиды сырья и пищевых продуктов. Жирнокислотный состав масел и жиров. Эссенциальные высшие жирные кислоты. Семейства  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 жирных кислот, содержание в продуктах, нормы потребления. Биологическая эффективность жиров и масел. Глицерофосфолипиды, свойства и превращения. Холестерин, химическая природа, участие в обмене веществ, содержание в пищевых продуктах. Процессы переработки жиров и фосфолипидов. Схема переработки и использования жиров и масел. Основные химические превращения липидов при производстве продуктов питания (гидролиз триацилглицеринов, переэтерификация, гидрирование). Получение модифицированных фосфолипидов (гидролизированных, гидроксильированных, ацетилированных) и их применение в пищевых технологиях. Биохимические и физико-химические изменения жиров в процессе переработки и хранения. Основные виды порчи жира - прогоркание и осаливание: химизм, условия протекания. Роль кислотного и перекисного чисел при оценке качества жиров и масел. Пути предотвращения окислительной порчи жира. Антиоксиданты и синергисты. Методы выделения и анализа липидов сырья и пищевых продуктов. Минеральные вещества. Роль отдельных минеральных веществ в питании. Макро- и микроэлементы. Значение отдельных минеральных веществ и их потребность для организма человека. Токсичные элементы. Распределение минеральных веществ в сырье. Влияние технологической обработки на минеральный состав сырья и пищевых продуктов. Пути улучшения минерального состава пищи. Методы определения минеральных веществ в пищевых продуктах. Витамины. Отличия витаминов от других эссенциальных веществ. Функции витаминов в организме человека. Водорастворимые, жирорастворимые витамины. Нормы потребления отдельных водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Витаминоподобные соединения, их роль в питании. Содержание витаминов в сырье и готовых продуктах. Факторы, влияющие на разрушение витаминов в сырьевых источниках и готовых продуктах. Способы сохранения витаминов. Витаминизация продуктов питания. Методы определения водо- и жирорастворимых витаминов в пищевых продуктах. Ферменты. Общие сведения о ферментах. Источники промышленных ферментов: микроорганизмы, растения, органы животных. Основные ферменты, используемые в пищевых технологиях. Классификация и общие свойства ферментов. Эндогенные ферментные системы – важнейшая составная часть биологического сырья. Оксидоредуктазы. Окислительно-восстановительные ферменты (липоксигеназа, дифенолоксидаза, пероксидаза, каталаза), их роль, механизм действия и значение при хранении и переработке сырья. Гидролазы. Гидролитические ферменты: эстеразы (липазы, пектинэстеразы), гликозидазы (полигалактуроназы, целлюлазы, гемицеллюлазы, амилазы, инвертаза, лактаза), протеазы. Их источники, свойства и роль в превращениях основных компонентов пищевого сырья. Ферментные препараты. Ферментные препараты растительного, животного и микробного происхождения. Получение

иммобилизованных ферментов, их преимущества и использование. Основные мировые производители ферментов. Состояние ферментной промышленности России. Применение ферментных препаратов в пищевых технологиях. Ферментативные методы анализа пищевых продуктов. Пищевые кислоты. Органические кислоты как регуляторы рН пищевых систем. Химическая природа и физико-химические свойства важнейших пищевых кислот. Влияние кислот на свойства дисперсных систем и качество пищевых продуктов. Принципы регламентации применения регуляторов кислотности пищевых систем. Методы определения кислот в пищевых продуктах. Пищевые и биологически активные добавки. Общие сведения о пищевых добавках. Подходы к выбору технологических добавок. Классификация пищевых добавок. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов. Вещества изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов. Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов. Пищевые добавки, замедляющие микробиологическую и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов. Биологически активные добавки. Виды. Классификация. Применение. Роль в обогащении пищевых продуктов. Вода в пищевых продуктах. Физические и химические свойства воды и льда. Свободная и связанная влага в пищевых продуктах, методы ее определения. Взаимодействие вода – растворенное вещество. Активность воды и стабильность пищевых продуктов. Влияние активности воды на скорость реакций в пищевых продуктах и рост микроорганизмов. Лед и его роль в стабильности пищевых продуктов. Антиалиментарные факторы питания и безопасность пищевых продуктов. Антиалиментарные факторы питания - вещества природного происхождения, блокирующие усвоение нутриентов. Классификация и характеристика отдельных антиалиментарных факторов. Классификация чужеродных веществ и пути их поступления в пищевые продукты. Природные токсиканты. Фальсификация пищевых продуктов.

**Общая трудоемкость дисциплины/ в т.ч. практическая подготовка: 180 часов /5 зач. ед., в т.ч. практическая подготовка – 4 часа.**

**Промежуточный контроль: экзамен.**

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Пищевая химия» является формирование студентами начальных представлений о теоретических основах и получение практических навыков в области пищевой химии, составляющих теоретическую и практическую основу для специальных курсов пищевых технологий.

Проводится подготовка бакалавра к профессиональной деятельности, которая включает в себя:

- применение знаний о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы,

- планирование перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда,

- реализацию намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда,

- критическую оценку эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата,

- использование предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков,

- применение знаний пищевой химии в происходящих процессах при производстве продуктов питания из растительного сырья.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Пищевая химия» включена в обязательную часть учебного плана. Дисциплина «Пищевая химия» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, профессионального стандарта 22.003 Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Пищевая химия» являются: «Химия», «Биохимия».

Дисциплина «Пищевая химия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья», «Технологические добавки и улучшители для производства продуктов питания из растительного сырья», «Биотехнология переработки растительной продукции», «Методы исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции», «Технологическое оборудование для производства продуктов питания из растительного сырья», «Технология производства плодово-ягодных,

виноградных вин и сидров», «Технология хранения плодов, овощей и продуктов их переработки», «Технология отрасли», «Технология производства шипучих и игристых вин», «Компьютерное проектирование пищевых и перерабатывающих объектов», «Консервирование плодов и овощей», «Технология пряно-ароматического сырья и специй».

Особенностью дисциплины является формирование теоретических знаний и практических навыков, необходимых для освоения профильных дисциплин.

Рабочая программа дисциплины «Пищевая химия» 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 «Пищевая химия», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины «Пищевая химия»**

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка составляет 5 зач.ед. (180 часа), в т.ч. практическая подготовка – 4 часов, их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.



**Требования к результатам освоения учебной дисциплины  
«Пищевая химия»**

№ 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	знание основных законов и методов естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности при производстве продуктов питания из растительного сырья	применять знания основных законов и методов естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности при производстве продуктов питания из растительного сырья	навыками знаний основных законов и методов естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности при производстве продуктов питания из растительного сырья

			<p>ОПК-2.2. Использует знания основных законов и методов естественных наук для решения стандартных задач в производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>основные законы и методы естественных наук для решения стандартных задач в производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>применять основные законы и методы естественных наук для решения стандартных задач в производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>навыками основных законов и методов естественных наук для решения стандартных задач в производстве продуктов питания из растительного сырья</p>
			<p>ОПК-2.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности - производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>применять навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности - производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности - производстве продуктов питания из растительного сырья</p>

2.	ПКос-2	Способен осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и повышать технико-экономические показатели пищевых производств из растительного сырья на основе глубоких профессиональных знаний и анализа производственных показателей, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	ПКос-2.3. Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические и теплофизические процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья	физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические и теплофизические процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья	применять физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические и теплофизические процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья	навыками применения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических и теплофизических процессов, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья
----	--------	--	--	--	--	---

Таблица 2

**Распределение трудоёмкости дисциплины «Пищевая химия» по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего*	в т.ч. по семестрам
		№ 5
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>180/4</b>	<b>180/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>120,4/4</b>	<b>120,4/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>		
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	50	50
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>консультация перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>59,6</b>	<b>59,6</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям и т.д.)</i>	17	17
<i>подготовка к экзамену (контроль)</i>	42,6	42,6
<b>Вид промежуточного контроля:</b>		<b>Экзамен</b>

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

#### 4.2 Содержание дисциплины «Пищевая химия»

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов дисциплины (укрупнённо)	Всего*	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
Введение.	4	2	2	-	-	-
Раздел 1. Основы рационального питания.	7	2	2	2	-	1
Раздел 2. Углеводы пищи.	18	6	4	6	-	2
Раздел 3. Белковые вещества.	20	10	4/2	4	-	2
Раздел 4. Липиды (жиры, масла).	16	6	4/2	4	-	2
Раздел 5. Минеральные вещества.	12	2	4	4	-	2
Раздел 6. Витамины.	12	4	4	2	-	2
Раздел 7. Ферменты.	13	8	2	2	-	1
Раздел 8. Пищевые кислоты.	10	2	2	4	-	2
Раздел 9. Пищевые и биологически активные добавки.	9	4	2	2		1
Раздел 10. Вода в пищевых продуктах.	9	2	2	4	-	1
Раздел 11. Антиалиментарные факторы питания и безопасность пищевых продуктов.	5	2	2	-	-	1
Консультации перед экзаменом.	2	-	-	-	2	-
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА).	0,4	-	-	-	0,4	-

Подготовка к экзамену (контроль)	42,6	-	-	-	-	42,6
<b>Всего за 5 семестр</b>	<b>180/4</b>	<b>50</b>	<b>34/4</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>59,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180/4</b>	<b>50</b>	<b>34/4</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>59,6</b>

\* в том числе практическая подготовка

### **Вводная часть. Введение.**

Предмет и задачи дисциплины. Структура питания населения России и роль пищевой химии в ее совершенствовании. Основные классы пищевых веществ. Пищевая и биологическая ценность продуктов питания.

### **Раздел 1. Основы рационального питания.**

Питание и пищеварение. Физиологические аспекты химии пищевых веществ в питании и пищеварении. Теории и концепции питания. Рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ. Концепции здорового питания.

### **Раздел 2. Углеводы пищи**

#### ***Тема 1. Классификация углеводов.***

Характеристика усвояемых и неусвояемых углеводов. Классификация. Физиологическое значение углеводов в организме. Усвояемые и неусвояемые углеводы. Пищевые волокна, сырьевые источники, потребление. Основные компоненты пищевых волокон (гемицеллюлозы, пектиновые вещества, целлюлоза, лигнин), строение, свойства и роль в пищеварении. Физико-химические свойства пищевых волокон (водоудерживающая способность, катионообменные свойства и др.).

#### ***Тема 2. Функции углеводов в пищевых продуктах.***

Углеводы в сырье и пищевых продуктах. Функции моно- и олигосахаридов в пищевых продуктах. Структурно-функциональная роль полисахаридов (гликоген, целлюлоза, гемицеллюлозы, пектиновые вещества). Роль пищевых волокон в строении клеточных стенок.

#### ***Тема 3. Превращения углеводов при технологической обработке пищевого сырья.***

Реакции углеводов, протекающие при технологической обработке сырья (гидролиз, дегидратация, карамелизация, меланоидинообразование и др.). Методы анализа углеводов в сырье и пищевых продуктах.

### **Раздел 3. Белковые вещества.**

#### ***Тема 1. Роль белков в питании.***

Важнейшие функции белков. Нормы потребления белка. Проблема белкового дефицита на Земле и пути ее преодоления. Белково-калорийная недостаточность и ее последствия.

#### ***Тема 2. Физиологическая роль аминокислот и пептидов.***

Белки – полимеры аминокислот. Важнейшие свойства и физиологические функции аминокислот в организме. Специфические пути обмена некоторых аминокислот. Редкие аминокислоты, не входящие в состав белков. Врожденные нарушения аминокислотного обмена у человека. Фенилкетонурия. Строение пептидов. Основные функции пептидов.

#### ***Тема 3. Биологическая ценность белков.***

Полноценные и неполноценные белки. Методы определения биологической ценности белков. Сравнительная характеристика

биологической ценности растительных и животных белков. Пути повышения пищевой и биологической ценности белков.

#### ***Тема 4. Характеристика белков пищевого сырья.***

Белки злаковых культур. Фракционный состав белков пшеницы, ржи, ячменя, овса, риса. Аминокислотный состав основных фракций и их биологическая ценность. Клейковина – гидратированный комплекс зерна пшеницы; взаимосвязь особенностей ее свойств с хлебопекарным качеством пшеницы. Структура и физико-химические свойства глиадина и глютелина. Белки бобовых и масличных культур, свойства и особенности структуры. Белки картофеля, овощей, мяса, молока, их основные компоненты и биологическая ценность. Казеин молока, миозин, миоглобин, актин мышечной ткани. Белки соединительной ткани. Понятие о новых формах белковой пищи. Основные группы белковых продуктов (мука, концентраты, изоляты). Основные требования, предъявляемые к технологии производства пищевого белка. Проблема обогащения продуктов питания лимитирующими аминокислотами.

#### ***Тема 5. Превращения белков в технологическом потоке.***

Понятие о функциональных свойствах белков и значение их для обеспечения качества пищевых продуктов. Превращения белков при хранении сырья и в технологическом потоке производства пищевых продуктов. Денатурация, деструкция, взаимодействие белков с другими компонентами пищи. Методы выделения, очистки и количественного определения белков.

### **Раздел 4. Липиды (жиры, масла)**

#### ***Тема 1. Характеристика основных групп липидов пищевого сырья.***

Физиологическая роль липидов в организме. Простые и сложные липиды. Основные источники липидов в питании. Липиды сырья и пищевых продуктов. Жирнокислотный состав масел и жиров. Эссенциальные высшие жирные кислоты. Семейства  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 жирных кислот, содержание в продуктах, нормы потребления. Биологическая эффективность жиров и масел. Глицерофосфолипиды, свойства и превращения. Холестерин, химическая природа, участие в обмене веществ, содержание в пищевых продуктах.

#### ***Тема 2. Процессы переработки жиров и фосфолипидов.***

Схема переработки и использования жиров и масел. Основные химические превращения липидов при производстве продуктов питания (гидролиз триацилглицеринов, переэтерификация, гидрирование). Получение модифицированных фосфолипидов (гидролизированных, гидроксильированных, ацетилированных) и их применение в пищевых технологиях.

#### ***Тема 3. Биохимические и физико-химические изменения жиров в процессе переработки и хранения.***

Основные виды порчи жира - прогоркание и осаливание: химизм, условия протекания. Роль кислотного и перекисного чисел при оценке качества жиров и масел. Пути предотвращения окислительной порчи жира. Антиоксиданты и синергисты. Методы выделения и анализа липидов

сырья и пищевых продуктов.

## **Раздел 5. Минеральные вещества.**

Роль отдельных минеральных веществ в питании. Макро- и микроэлементы. Значение отдельных минеральных веществ и их потребность для организма человека. Токсичные элементы. Распределение минеральных веществ в сырье. Влияние технологической обработки на минеральный состав сырья и пищевых продуктов. Пути улучшения минерального состава пищи. Методы определения минеральных веществ в пищевых продуктах.

## **Раздел 6. Витамины.**

### ***Тема 1 Отличия витаминов от других эссенциальных веществ.***

Функции витаминов в организме человека. Водорастворимые, жирорастворимые витамины. Нормы потребления отдельных водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Витаминоподобные соединения, их роль в питании.

### ***Тема 2. Содержание витаминов в сырье и готовых продуктах.***

Факторы, влияющие на разрушение витаминов в сырьевых источниках и готовых продуктах. Способы сохранения витаминов. Витаминизация продуктов питания. Методы определения водо- и жирорастворимых витаминов в пищевых продуктах.

## **Раздел 7. Ферменты.**

### ***Тема 1. Общие сведения о ферментах.***

Источники промышленных ферментов: микроорганизмы, растения, органы животных. Основные ферменты, используемые в пищевых технологиях. Классификация и общие свойства ферментов. Эндогенные ферментные системы – важнейшая составная часть биологического сырья.

### ***Тема 2. Оксидоредуктазы.***

Окислительно-восстановительные ферменты (липоксигеназа, дифенолоксидаза, пероксидаза, каталаза), их роль, механизм действия и значение при хранении и переработке сырья.

### ***Тема 3. Гидролазы.***

Гидролитические ферменты: эстеразы (липазы, пектинэстеразы), гликозидазы (полигалактуроноазы, целлюлазы, гемицеллюлазы, амилазы, инвертаза, лактаза), протеазы. Их источники, свойства и роль в превращениях основных компонентов пищевого сырья.

### ***Тема 4. Ферментные препараты.***

Ферментные препараты растительного, животного и микробного происхождения. Получение иммобилизованных ферментов, их преимущества и использование. Основные мировые производители ферментов. Состояние ферментной промышленности России. Применение ферментных препаратов в пищевых технологиях. Ферментативные методы анализа пищевых продуктов.

## **Раздел 8. Пищевые кислоты.**

Пищевые кислоты. Органические кислоты как регуляторы рН пищевых систем. Химическая природа и физико-химические свойства важнейших пищевых кислот. Влияние кислот на свойства дисперсных систем и

качество пищевых продуктов. Принципы регламентации применения регуляторов кислотности пищевых систем. Методы определения кислот в пищевых продуктах

## **Раздел 9. Пищевые и биологически активные добавки.**

### ***Тема 1. Общие сведения о пищевых добавках.***

Подходы к выбору технологических добавок. Классификация пищевых добавок. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов. Вещества изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов. Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов. Пищевые добавки, замедляющие микробиологическую и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов.

### ***Тема 2. Биологически активные добавки.***

Виды. Классификация. Применение. Роль в обогащении пищевых продуктов.

## **Раздел 10. Вода в пищевых продуктах.**

Вода. Физические и химические свойства воды и льда. Свободная и связанная влага в пищевых продуктах, методы ее определения. Взаимодействие вода – растворенное вещество. Активность воды и стабильность пищевых продуктов. Влияние активности воды на скорость реакций в пищевых продуктах и рост микроорганизмов. Лед и его роль в стабильности пищевых продуктов.

## **Раздел 11. Антиалиментарные факторы питания и безопасность пищевых продуктов.**

Антиалиментарные факторы питания - вещества природного происхождения, блокирующие усвоение нутриентов. Классификация и характеристика отдельных антиалиментарных факторов. Классификация чужеродных веществ и пути их поступления в пищевые продукты. Природные токсиканты. Фальсификация пищевых продуктов.



### 4.3 Лекции/лабораторные/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторного практикума/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 <sup>1</sup>
<b>Вводная часть</b>					
1.	Введение	Лекция № 1. Предмет и задачи дисциплины.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
2.		Практическое занятие № 1. Семинар. Пищевая и биологическая ценность продуктов питания	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2
<b>Раздел 1. Основы рационального питания.</b>					
3.	Тема 1. Основы рационального питания.	Лекция № 2. Основы рационального питания и проблемы питания.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
4.		Практическое занятие № 2. Семинар. Теории и концепции питания.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2
5.		Лабораторное занятие № 1. Расчет энергетической ценности пищевых продуктов.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	защита лабораторной работы	2
<b>Раздел 2. Углеводы пищи.</b>					
6.	Тема 1. Классификация углеводов.	Лекция № 3. Классификация углеводов.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
7.		Лабораторное занятие № 2. Определение крахмала в растениях методом кислотного гидролиза.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	защита лабораторной работы	2
8.		Практическое занятие № 3. Семинар. Содержание углеводов в различных сельскохозяйственных культурах.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2
9.	Тема 2. Функции углеводов в пищевых продуктах.	Лекция 4. Функции углеводов в пищевых продуктах.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
10.		Практическое занятие № 4. Семинар. Изменение углеводов при технологической обработке сырья растительного происхождения.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2
11.		Лабораторное занятие № 3.	ОПК-2.1;	защита лабо-	

<sup>1</sup> Участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

		Определение сахаров микрометодом	ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	рапорной работы	2
12.	Тема 3. Превращения углеводов при технологической	Лекция № 5. Превращения углеводов при технологической обработке пищевого сырья.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
13.	обработке пищевого сырья.	Лабораторное занятие № 4. Определение сахарозы оптическим методом.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	защита лабораторной работы	2
<b>Раздел 3. Белковые вещества.</b>					
14.	Тема 1. Роль белков в питании.	Лекция № 6. Роль белков в питании.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
15.		Практическое занятие № 5. Семинар. Белки сельскохозяйственных растений.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2
16.	Тема 2. Физиологическая роль аминокислот и пептидов.	Лекция № 7. Физиологическая роль аминокислот и пептидов.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
17.		Лабораторное занятие № 5. Проведение качественных реакций на белки растительного происхождения.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	защита лабораторной работы	2
18.	Тема 3. Биологическая ценность белков.	Лекция № 8. Биологическая ценность белков.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
19.	Тема 4. Характеристика белков пищевого сырья.	Лекция № 9. Характеристика белков пищевого сырья растительного происхождения	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
20.		Практическое занятие № 6. Семинар. Изменения белков при технологической обработки сырья растительного происхождения.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2
21.	Тема 5. Превращения белков в технологическом потоке	Лекция № 10. Изменения и превращения белков при технологической обработке продукции растительного происхождения	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2/2
22.		Лабораторное занятие № 6. Определение белкового азота в растениях	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	защита лабораторной работы	2
<b>Раздел 4. Липиды (жиры, масла).</b>					
23.	Тема 6. Характеристика основных групп липидов пищевого сырья.	Лекция № 11. Характеристика основных групп липидов пищевого сырья растительного происхождения.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
24.		Практическое занятие № 7. Семинар. Характеристика основных масличных сельскохозяйственных культур.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2

25.	Тема 7. Процессы переработки жиров и фосфолипидов.	Лекция № 12. Основные химические превращения липидов при производстве продуктов питания.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
26.		Лабораторное занятие № 7. Проведение качественных реакций на жирные масла.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	защита лабораторной работы	2
27.	Тема 8. Биохимические и физико-химические изменения жиров в процессе переработки и хранения.	Лекция № 13. Изменения жиров и масел в процессе переработки и хранения.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
28.		Лабораторное занятие № 8. Определение жира в растениях методом обезжиренного остатка.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	защита лабораторной работы	2
29.		Практическое занятие № 8. Семинар. Изменение жиров и масел в процессе технологической переработки растительного сырья.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2/2
<b>Раздел 5. Минеральные вещества.</b>					
30.	Тема 9. Минеральные вещества.	Лекция № 14. Минеральные вещества в сырье и пищевых продуктах растительного происхождения.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
31.		Практическое занятие № 9. Семинар. Минеральные вещества в сырье растительного происхождения.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2
32.		Практическое занятие № 10. Семинар. Изменение минерального состава пищевых продуктов при их технологической обработке.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2
33.		Лабораторное занятие № 9. Определение золы в растительном материале методом мокрого озоления и определение кремнекислоты	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	защита лабораторной работы	2
34.		Лабораторное занятие № 10. Определение сырой золы в растительном материале методом сухого озоления.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	защита лабораторной работы	2
<b>Раздел 6. Витамины.</b>					
35.	Тема 10. Отличия витаминов от других эссенциальных веществ.	Лекция № 15. Витамины в сырье и пищевых продуктах растительного происхождения	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
36.		Практическое занятие № 11. Семинар. Характеристика основных витаминов и их роль в питании.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2
37.	Тема 11. Содержание витаминов в сырье и готовых продуктах.	Лекция № 16. Изменения содержания витаминов при технологической обработке сырья растительного происхождения.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2

38.		Лабораторное занятие № 11. Определение провитамина А (каротина).	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	защита лабораторной работы	2
39.		Практическое занятие № 12. Семинар. Содержание витаминов в основных сельскохозяйственных культурах и их изменение в процессе технологической обработки сырья растительного происхождения.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2
<b>Раздел 7. Ферменты.</b>					
40.	Тема 12. Общие сведения о ферментах.	Лекция № 17. Основные ферменты, используемые в пищевых технологиях.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
41.	Тема 13. Оксидоредуктазы.	Лекция № 18. Окислительно-восстановительные ферменты.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
42.	Тема 14. Гидролазы.	Лекция № 19. Гидролитические ферменты.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
43.		Практическое занятие № 13. Семинар. Изучение ферментов растительного сырья и их влияние на процесс переработки.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2
44.	Тема 15. Ферментные препараты.	Лекция № 20. Ферментные препараты растительного, животного и микробного происхождения.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
45.		Лабораторное занятие № 12. Определение активности пероксидазы.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	защита лабораторной работы	2
<b>Раздел 8. Пищевые кислоты.</b>					
46.	Тема 16. Пищевые кислоты.	Лекция № 21. Пищевые кислоты в сырье и пищевых продуктах.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
47.		Практическое занятие № 14. Семинар. Ознакомление с пищевыми кислотами используемыми в технологическом процессе переработки растительного сырья.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2
48.		Лабораторное занятие № 13. Определение лимонной кислоты в растительном сырье.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	защита лабораторной работы	2
49.		Лабораторное занятие № 14. Определение винной кислоты в растительном сырье.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	защита лабораторной работы	2
<b>Раздел 9. Пищевые и биологически активные добавки.</b>					
50.	Тема 17. Общие сведения о	Лекция № 22. Подходы к выбору	ОПК-2.1; ОПК-2.2;	-	2

	пищевых добавках.	технологических добавок и классификация пищевых добавок.	ОПК-2.3; ПКос-2.3		
51.		Лабораторное занятие № 15. Определение консервантов в пищевых продуктах.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	защита лабораторной работы	2
52.		Практическое занятие № 15. Семинар. Рассмотрение видов используемых пищевых добавок при переработки растительного сырья.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2
53.	Тема 18. Биологически активные добавки.	Лекция № 23. Биологически активные добавки, их классификация и применение.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
<b>Раздел 10. Вода в пищевых продуктах.</b>					
55.	Тема 19. Вода в пищевых продуктах и сырье растительного происхождения.	Лекция № 24. Вода - физические и химические свойства воды и льда их влияние на продукцию растительного происхождения.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
56.		Практическое занятие № 16. Семинар. Зависимость качества пищевых продуктов и растительного сырья от содержания влаги	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2
57.		Лабораторное занятие № 16. Определение сухих веществ и влаги в свежем растительном материале.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	защита лабораторной работы	2
58.		Лабораторное занятие № 17. Определение сухих веществ и влаги в сухом растительном материале.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	защита лабораторной работы	2
<b>Раздел 11. Антиалиментарные факторы питания и безопасность пищевых продуктов.</b>					
59.	Тема 20. Антиалиментарные факторы питания	Лекция № 25. Антиалиментарные факторы питания - вещества природного происхождения, блокирующие усвоение нутриентов.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	-	2
60.		Практическое занятие № 17. Семинар. Загрязнение сельскохозяйственной продукции и сырья и его влияние на химический состав переработанной продукции.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3	устный опрос	2

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ и название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Основы рационального питания</b>		
1.	Тема 1. Основы рационального питания.	Альтернативные теории питания (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).
<b>Раздел 2. Углеводы пищи.</b>		
2.	Тема 2. Функции углеводов в пищевых продуктах.	Гидролиз крахмала и его значение в пищевой промышленности (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).
3.	Тема 3. Превращения углеводов при технологической обработке пищевого сырья.	Технологическое значение некрахмалистых полисахаридов (целлюлозы, гемицеллюлозы, пектиновых веществ) и их ферментативный гидролиз (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).
<b>Раздел 3 Белковые вещества.</b>		
4.	Тема 3. Биологическая ценность белков.	Эффективность усвоения человеком растительного и животного белка и пути повышения биологической ценности растительных белков. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).
5.	Тема 5. Превращения белков в технологическом потоке.	Новые продукты питания на основе белковых фракций (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).
<b>Раздел 4. Липиды.</b>		
6.	Тема 6. Характеристика основных групп липидов пищевого сырья.	Биологическая эффективность пищевых продуктов растительного происхождения (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).
7.	Тема 8. Биохимические и физико-химические изменения жиров в процессе переработки и хранения.	Гидролиз триацилглицеридов, значение процесса в пищевой промышленности (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).
<b>Раздел 5. Минеральные вещества.</b>		
8.	Тема 9. Минеральные вещества.	Изменения минеральных веществ при технологической обработке сырья и пищевых продуктов (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).
9.		Современные методы определения минеральных веществ в продукции растительного происхождения (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).
<b>Раздел 6. Витамины.</b>		

10.	Тема 10. Отличия витаминов от других эссенциальных веществ.	Основные источники различных групп витаминов. (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).
11.	Тема 11. Содержание витаминов в сырье и готовых продуктах.	Общие причины потери витаминов при хранении и производстве пищевых продуктов (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).
<b>Раздел 7. Ферменты.</b>		
12.	Тема 12. Общие сведения о ферментах.	Отличия ферментных препаратов от ферментов (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).
<b>Раздел 8. Пищевые кислоты.</b>		
13.	Тема 16. Пищевые кислоты.	Биохимических изменений кислотности пищевой системы от сырья до готовой продукции (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).
14.		Вещества, используемых в пищевой промышленности для регулирования рН пищевых систем (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).
<b>Раздел 9. Пищевые и биологически активные добавки.</b>		
15.	Тема 17. Общие сведения о пищевых добавках.	Классификация пищевых добавок используемых при переработки растительного сырья(ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).
<b>Раздел 10. Вода в пищевых продуктах.</b>		
16.	Тема 19. Вода в пищевых продуктах и сырье растительного происхождения	Причины связывания влаги в пищевых продуктах (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).
<b>Раздел 11. Антиалиментарные факторы питания и безопасность пищевых продуктов.</b>		
17.	Тема 20. Антиалиментарные факторы питания	Виды загрязнения продовольственного сырья и ее влияние на пищевую ценность переработанной продукции (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-2.3).

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Введение.	Л	лекция-визуализация
2.	Раздел 1. Основы рационального питания.	Л	лекция-визуализация
3.	Раздел 2. Углеводы пищи.	Л	лекция-визуализация
4.	Раздел 3. Белковые вещества.	Л	лекция-визуализация
5.	Раздел 4. Липиды (жиры, масла).	Л	лекция-визуализация
6.	Раздел 5. Минеральные вещества.	Л	лекция-визуализация
7.	Раздел 6. Витамины.	Л	лекция-визуализация
8.	Раздел 7. Ферменты.	Л	лекция-визуализация
9.	Раздел 8. Пищевые кислоты.	Л	лекция-визуализация
10.	Раздел 9. Пищевые и биологически активные добавки.	Л	лекция-визуализация
11.	Раздел 10. Вода в пищевых продуктах.	Л	лекция-визуализация
12.	Раздел 11. Антиалиментарные факторы питания и безопасность пищевых продуктов.	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**

#### *Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине:*

1. Предмет пищевой химии. Связь пищевой химии с другими науками. Основные направления пищевой химии. Роль пищевой химии в совершенствовании структуры питания населения России.
2. Усвояемые углеводы: их функции в организме, источники, нормы потребления.
3. Пищевые волокна. Их классификация, характеристика важнейших представителей, источники, функции в организме, нормы потребления.
4. Физиологическое значение и технологические свойства пектиновых веществ. Их использование в пищевых технологиях.
5. Функции моно - и олигосахаридов в пищевых продуктах.
6. Физико-химические свойства крахмала, их значение в пищевой промышленности.
7. Характеристика модифицированных крахмалов, их использование в пищевых производствах.
8. Характеристика набухающих и окисленных крахмалов. Их использование в пищевых технологиях.
9. Характеристика этерифицированных крахмалов, их использование в пищевых технологиях.
10. Функции целлюлозы, гемицеллюлоз, пектиновых веществ в пищевых продуктах.
11. Характеристика производных целлюлозы и их использование в пищевых технологиях.
12. Превращения углеводов, происходящие при технологической обработке сырья: гидролиз ди- и полисахаридов; реакции дегидратации углеводов.
13. Понятие о меланоидинообразовании. Химизм начальных стадий меланоидинообразования.
14. Потеря аминокислот в реакции Майяра.
15. Химизм образования пигментов и летучих ароматических веществ при меланоидинообразовании.
16. Факторы, влияющие на меланоидинообразование. Способы ингибирования реакции Майяра.
17. Понятие о процессе карамелизации. Химические превращения сахаров при карамелизации. Использование процесса карамелизации в пищевых технологиях.
18. Физиологические функции аминокислот цистеина и глицина.
19. Физиологические функции аминокислот триптофана, гистидина и образующихся из них биогенных аминов.
20. Физиологические функции тирозина и образующихся из него

катехоламинов. Роль тирозина в процессах переработки пищевых продуктов.

21. Физиологическая роль глутаминовой, аспарагиновой кислот и их амидов.

22. Структурные особенности пептидов. Характеристика протекторных пептидов, пептидов гормонов и нейромедиаторов.

23. Строение пептидов. Характеристика пептидов токсинов, антибиотиков и вкусовых пептидов.

24. Функции белков. Роль белков в питании, нормы потребления.

25. Проблема белкового дефицита и пути ее преодоления.

26. Физиологические функции аминокислот в организме.

27. Строение, классификация и биологическая ценность белков.

28. Качество белка и методы его оценки. Пути повышения белковой ценности продуктов.

29. Характеристика белков злаков.

30. Характеристика белков семян бобовых и масличных культур.

31. Характеристика белков картофеля, овощей и плодов.

32. Новые формы белковой пищи на основе соевых белков.

33. Характеристика ингибиторов трипсина и лектинов, содержащихся в семенах сои, и методы их инактивации.

34. Характеристика функциональных свойств белков.

35. Превращения белков при технологической обработке пищевых продуктов.

36. Процессы, происходящие при денатурации и деструкции белков.

37. Гетероциклические ароматические амины (ГАА): их предшественники, условия образования, влияние на организм человека.

38. Функции липидов в организме, пищевая ценность отдельных групп липидов, нормы их потребления.

39. Характеристика процессов переработки жиров и масел.

40. Биохимические и физико-химические изменения жиров в процессе переработки и хранения.

41. Характеристика ПНЖК пищевых жиров. Незаменимые (эссенциальные) и заменимые ПНЖК; семейства  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 ПНЖК, их источники.

42. Биохимические и физико-химические изменения жиров в процессе переработки и хранения.

43. Фосфолипиды и стерины: их значение в питании, источники, нормы потребления.

44. Характеристика процессов гидролиза триацилглицеринов и фосфолипидов. Их использование в промышленности.

45. Характеристика процессов гидрирования и переэтерификации ацилглицеринов, их использование в пищевых технологиях.

46. Характеристика основных видов порчи жира: прогоркания и осаливания. Пути замедления окислительной порчи жира.

47. Макроэлементы кальций и фосфор: их функции в организме,

источники, нормы потребления.

48. Макроэлементы калий и магний: их функции в организме, источники, нормы потребления.

49. Понятие об эссенциальных микроэлементах. Физиологическая роль железа и цинка в организме, их источники, нормы потребления.

50. Физиологическая роль марганца, меди и хрома. Их источники, нормы потребления.

51. Физиологическая роль йода и селена. Их источники, нормы потребления.

52. Отличия витаминов от других незаменимых веществ. Классификация витаминов по функциональной роли и механизму действия.

53. Витамины С, В1 и В2: их источники, роль в обмене веществ, сохраняемость в процессе переработки и хранения продуктов.

54. Витамины В6, РР, пантотеновая кислота: их источники, роль в обмене веществ, сохраняемость в процессе переработки и хранения продуктов.

55. Витамины В12, фолиевая кислота, биотин: их источники, роль в обмене веществ, сохраняемость в процессе переработки и хранения продуктов.

56. Витамины Е и К: источники, роль в обмене веществ, сохраняемость в процессе хранения и переработки продуктов.

57. Витамины А и D, в-каротин: источники, роль в обмене веществ, сохраняемость в процессе хранения и переработки продуктов.

58. Витаминоподобные соединения: функции в организме отдельных представителей, их источники, нормы потребления.

59. Эстеразы. Их свойства и роль в превращениях основных компонентов пищевого сырья.

60. Характеристика ферментов, участвующих в деградации пектиновых веществ. Продуценты, использование в пищевых технологиях.

61. Характеристика ферментов, участвующих в деградации целлюлозы. Продуценты, использование в пищевых технологиях.

62. Характеристика ферментов, участвующих в деградации гемицеллюлоз. Продуценты, использование в пищевых технологиях.

63. Характеристика амилаз растительного происхождения. Их использование в пищевых технологиях.

64. Характеристика амилаз бактериального и грибного происхождения; их использование в пищевых технологиях.

65. Характеристика  $\alpha$ -амилазы,  $\beta$ -амилазы и глюкоамилазы. Их источники, использование в пищевых технологиях.

66. Характеристика инвертазы и лактазы. Их продуценты, использование в пищевых технологиях.

67. Классификация пептидгидролаз. Характеристика сериновых протеиназ, их источники, использование.

68. Протеиназы растений, их характеристика, использование. Ингибиторы растительных протеиназ.

69. Характеристика тиоловых и металлопротеиназ. Их источники,

использование в пищевых технологиях.

70. Характеристика карбоксильных протеиназ. Их источники, использование в пищевых технологиях.

71. Получение ферментных препаратов из животного сырья. Их использование в пищевых технологиях.

72. Характеристика каталазы и глюкозооксидазы. Их использование в пищевых технологиях.

73. Дифенолоксидаза и липоксигеназа, их характеристика, значение при переработке растительного сырья. Пути предотвращения отрицательных последствий действия этих ферментов.

74. Характеристика ферментов солода. Использование солода в пищевых производствах.

75. Микробные ферменты: продуценты, их культивирование, характеристика ферментных препаратов.

76. Применение ферментов в спиртовой и пивоваренной промышленности.

77. Применение ферментов в крахмалопаточной промышленности.

78. Применение ферментов в хлебопечении и кондитерском производстве.

79. Применение ферментов при производстве соков, безалкогольных напитков и вин.

80. Значение органических кислот в питании. Кислотный спектр плодов и овощей.

81. Характеристика пищевых кислот растений, физико-химические свойства важнейших пищевых кислот.

82. Влияние пищевых кислот на качество продуктов. Цели добавления кислот в пищевые системы. Применение кислот в пищевых технологиях.

83. Характеристика лимонной и яблочной кислот. Их получение и применение в пищевых технологиях.

84. Характеристика уксусной и винной кислот. Их получение и применение в пищевых технологиях.

85. Характеристика молочной, фумаровой и янтарной кислот. Их получение и применение в пищевых технологиях.

86. Структура и химические свойства воды и льда.

87. Роль воды в процессах жизнедеятельности организмов, в составе пищевых продуктов.

88. Физические свойства воды и льда.

89. Свободная и связанная влага в пищевых продуктах.

90. Активность воды и стабильность пищевых продуктов.

сание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания  
**Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 7

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<p>Высокий уровень «5» (отлично)</p>	<p>оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения 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.</p>
<p>Средний уровень «4» (хорошо)</p>	<p>оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</p>
<p>Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)</p>	<p>оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</p>
<p>Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)</p>	<p>оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Антипова, Л. В. Химия пищи : учебник / Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 856 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139249>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пищевая химия (химия пищи) : учебное пособие / И. Э. Бражная, С. Ю. Дубровин, Б. Ф. Петров [и др.]. - Мурманск : МГТУ, 2018. - 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142658>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Воронцова, Л. А. Пищевая химия: лабораторный практикум : учебное пособие / Л. А. Воронцова. — Благовещенск: ДальГАУ, 2015. — 148 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137729>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Позняковский, В. М. Физиология питания : учебник для вузов / В. М. Позняковский, Т. М. Дроздова, П. Е. Влощинский ; под общей редакцией В. М. Позняковского. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152642>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Кислухина О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов. – М: ДеЛи принт, 2002. – 335 с.

2. Нечаев, А.П. и др. Пищевая химия : учебник для студ. вузов; Допущ. М-вом образ. РФ / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова; Ред. А. П. Нечаев. - 4-е изд., перераб. и испр. - СПб.: ГИОРД, 2007. - 635 с.

3. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276с.

4. Казаков Е.Д., Карпиленко Г.П. Биохимия зерна и хлебопродуктов. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 509 с.

5. Рогов И.А. Химия пищи: Учеб. для вузов. – М.: КолосС, 2007. – 853 с.

6. Донченко, Людмила Владимировна. Основные принципы организации здорового питания населения Российской Федерации: учебное пособие / Л. В. Донченко, Е. А. Красноселова; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина (Краснодар). - Краснодар: КГАУ, 2018. - 91 с.

7. Донченко, Людмила Владимировна. Безопасность пищевой продукции = Food safety : учебник для студентов высших учебных заведений / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : ДеЛи принт, 2007. - 538 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

При изучении дисциплины предусматривается использование следующих Интернет-ресурсов:

<http://www.fruit-inform.com/ru> – АПК-ИНФОРМ - Овощи и фрукты (открытый доступ),

<http://www.eLibrary.ru> - научная электронная библиотека (открытый доступ),

<http://www.cnshb.ru> - центральная научная сельскохозяйственная библиотека (открытый доступ).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для  
осуществления образовательного процесса по дисциплине  
«Пищевая химия»**

Таблица 8

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями,  
кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	2
<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 дражировочная 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.  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.</p>



<p>Корпус №25, ауд. №7: для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ</p>	<p>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 фруттестер 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, 560846/4, 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.</p>
<p>37 учебный корпус, ауд. 101 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Тестомесилка У1-ЕТВ для пробной выпечки (инв. № 602795), анализные доски, экспресс- влагомер зерна (инв. № 591939), электронные технические и аналитические весы: компактные весы HL 100 (инв. № 34796, 36057, 557845/5, 557845/4), весы АЖН-4200СЕ (инв. № 591945), весы HG-2200 (инв. № 560469/1), анализные доски, проектор BenQ MX764 DLP 4200 люмен (инв. № 628871), доска, белый экран, холодильник Индезит ВН-20 (инв. № 591948), сахариметр (инв. №35575), химическая посуда и реактивы, комплект хлебопекарного оборудования КОХП (инв № 591937), печь лабораторная хлебопекарная (инв. № 32253), шелушитель зерна плёнчатых культур У17-ЕШЗ (инв. № 602800), пурка, диафаноскоп, машина для производства макаронных изделий Dolly (инв. № 602790), прибор для определения объема хлеба (инв. № 591932), аквадистиллятор 4 л/ч (инв. № 591946), лиофилизатор (инв. № 32252), баня лабораторная 6-ти местная (инв. № 34620/2), валориграф ОА-203 (инв. № 32256), холодильник Индезит С-138 (инв. № 557001/1), шкаф вытяжной (инв. № 554551), рефрактометр ИРФ-470 9 инв. № 551363), станция водоснабжения JUNHE с клапаном обратным пружинным (инв. № 210138000 003811), влагомеры "Фауна" (инв. № 551351/2, 551351/1, 551351), влагомеры зерна WILE 55 (инв. № 551495/1, 551495/2, 559253), влагомер "Суперматик" (инв.. № 551465), аппарат для производства соевого молока SK-100 (инв. № 602804), печь конвекционная UNOX XFT 135 (инв. № 602788)</p>

<p>37 учебный корпус, аудитория 102 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>прибор для отмывания клейковины МОК -1М, ИДК-2, пурки, диафанаскоп, муфельная печь для определения зольности зернопродуктов, доска, белый экран, наглядные пособия, анализные доски, автоматическая лабораторная мельница ЛМ-8004 (инв. № 591943), комплект хлебопекарного оборудования КОХП (инв № 591936), тестомесилка ТМ-260 (инв. № 33740), шкаф вытяжной (инв. № 554551/1), газовый хроматограф 3101 (инв. № 551469)</p>
<p>37 учебный корпус, аудитория 202 для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.</p>	<p>спектрофотометр ИК с базовыми калибровками «Спектран 119» (инв. №210124000 591929), Мельница лабораторная ЛМ-800 (инв. № 32255), инфракрасный анализатор «Spektra Star XT», рассев лабораторный одногнездный РЛ-1 (инв. № 591940), подставка для сит СЛ-200 (инв. № 591942), крышка ф200 (инв. № 591941), пресс ручной ПР 12Т-1М (инв. № 602797), титратор - дозатор Biotrate 50 с переходниками (инв. № 602802), бутылка 1л темная Biohit (инв. № 602803), приборы для определения реологических свойств теста: фаринограф (инв. № 32257), валориграф ОА-203 (инв. № 32256/1), тестомесилка лабораторная (инв. № 559255), устройство для определения влажности пищевого сырья и продуктов Элекс-7 (инв. № 602794), измеритель прочности макарон ИПМ-1, электронные технические и аналитические весы: компактные весы НЛ 100 (инв. № 34796/1), прецизионные весы (инв. №34339/5), весы электронные ОНАУС РА213С (инв. № 602792, 602793), Весы НГ-2200 (инв. №.560469), анализные доски, Холодильник Индезит ВН-20 (инв. № 591947), устройство для отмывания клейковины МОК -1МТ (инв. № 591938), прибор влажности КВАРЦ-21 (инв. № 551479), прибор для определения числа падения ПЧП-3 (инв. № 34416), диафанаскоп ДСЗ-2М (инв. № 591935), Анализатор влажности и температуры зерна Эвлас-2М (инв. № Анализатор влажности и температуры зерна Эвлас 2М), аналог прибора Журавлева Кварц-24 (инв.№ 602791), BS6 шестиместная система FaibreBag для анализа клетчатки (инв. № 602805), пурка литровая с электронными весами SPU 6000 (инв.№ 591931) , ИДК-2, ИДК -1, мельница лабораторная ЛМТ-2 (инв. № 591943), баня лабораторная 6-ти местная (инв. № 34620/1), измеритель формоустойчивости хлеба ИФХ (инв. № 602796), измеритель прочности макарон ИПМ-1 (инв. № 602799)</p>
<p>25 учебный корпус, аудитория 2 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>ИДК-2, пурки, диафанаскопы, доска, белый экран, наглядные пособия, электронные технические, анализные доски, сушильный шкаф СЭШ-3М.</p>

<p>25 учебный корпус, аудитория 4 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>ИДК -2, пурки, диафанаскопы, доска, наглядные пособия, электронные технические, анализные доски, сушильный шкаф СЭШ-3М, весы лабораторные ВЛА-200М (инв. № 551460)</p>
<p>25 учебный корпус, аудитория 002 для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.</p>	<p>Доска белая маркерная, пурки, диафанаскопы, доска, наглядные пособия, электронные технические и аналитические весы, анализные доски, сушильный шкаф СЭШ-3М, фотоэлектрический колориметр КФК-2 (инв. № 551450), установка для озоления проб и титрования по Кьелдалю, рН-метр рН- 150МА (инв. № 35432), аквадистиллятор ДЭ-4 (инв. №33927/3), прибор КИСП-1 (инв. № 32233/1), иономер И-160 (9инв. № 35600/1), центрифуга ОПН-8 9инв. № 34837/1), рефрактометр ИРФ-454 (инв. № 551496)</p>
<p>25 учебный корпус, аудитория 001 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Сепаратор АОЗ-6, зерновой триер, вальцедековый станок ЛВС (инв. №33842), лабораторная мельница «Квадрумат-юниор» (инв. № 551470), мельница ЛМТ-2, лабораторный универсальный шелушитель УШЗ-1, оборудование для шелушения риса – «Ольмиа», оборудование для шелушения риса ГДФ- 1 (инв. № 551478), установка для шелушения овса – ЛШО-1 (инв. № 33839), прибор для определения пленчатости гречихи (инв. № 33840), холодильник Индезит С-138 (инв. № 557001), термостат, тестомес, хлебопекарная печь, мельница для производства муки «Мельник 100 Люкс» (инв. № 410124000603094), сушильный шкаф ОХЛ-2 (инв. № 591933; 591933), экстенсограф, сепаратор "Пектус" (инв. № 33843), шкаф пекарский ШПЭСМ-0,3 (инв. №33620), агрегат очистки зерна У1-АОЗ-6 (инв. № 33701), установка для определения разваримости крупы (инв. № 33841), электрическая плита ЭВМ-413 (инв. № 555719), белизнамер лабораторный СКИБ-М (602798), СВЧ печь BORK-1423i (инв. №551353), влагомер зерна WILE 55 (инв. № 559253/1), пресс (инв. № 33619)</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальный зал для самостоятельной работы студентов.</p>	<p>Фонды учебной, научной литературы, диссертаций и авторефератов, периодических изданий, электронных и др. ресурсов</p>

## **10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины «Пищевая химия»**

«Пищевая химия» 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 «Пищевая химия» воспользуйтесь списком литературы, интернет-источниками.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Для отработки пропущенных лекционных занятий студенты обязаны 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 «Пищевая химия»**

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем группового способа обучения на лабораторном практикуме, 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, защиты лабораторных работ. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение основополагающих разделов дисциплины, а также изучение разделов, в недостаточной мере рассматриваемых на лекционных, практических и лабораторных занятиях.

**Программу разработали:**

Сычев Р.В., канд. с.-х. наук

Осмоловский П.Д.



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.18 «Пищевая химия»  
ОПОП ВО по направлению 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья,  
направленность:  
«Технология продуктов питания из растительного сырья»  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Гришас Стяпас Антанович, д.с.-х.н., профессор, и.о. зав. кафедры технологии хранения и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Пищевая химия» ОПОП ВО по направлению 19.03.02 – **Продукты питания из растительного сырья**, направленность «Технология продуктов питания из растительного сырья» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре технологии хранения и переработки плодов и овощей (разработчики Сычев Роман Витальевич, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодовоошной и растениеводческой продукции, кандидат сельскохозяйственных наук, Осмоловский Павел Дмитриевич, старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки плодовоошной и растениеводческой продукции).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Пищевая химия» (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 обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС направления 19.03.02 – **Продукты питания из растительного сырья**.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Пищевая химия» закреплена две профессиональные компетенции (три индикатора). Дисциплина «Пищевая химия» 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 «Пищевая химия» составляет 5 зачётных единиц (180 часов) из них практическая подготовка – 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплины *соответствует* действительности. Дисциплина «Пищевая химия» 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, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Пищевая химия» предполагает проведение занятий 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), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 19.03.02 – **Продукты питания из растительного сырья**.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 7 наименований, Интернет-ресурсы – 3 источника и *соответствует* требованиям ФГОС направления 19.03.02 – **Продукты питания из растительного сырья**.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины *соответствует* специфике дисциплины «Пищевая химия» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Пищевая химия».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Пищевая химия» ОПОП ВО по направлению 19.03.02 – **Продукты питания из растительного сырья**, направленность «Технология продуктов питания из растительного сырья» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры технологии хранения и переработки плодовоошной и растениеводческой продукции, кандидатом сельскохозяйственных наук Сычевым Романом Витальевичем и старшим преподавателем кафедры технологии хранения и переработки плодовоошной и растениеводческой продукции, кандидатом сельскохозяйственных наук Осмоловским Павлом Дмитриевичем, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Гришас Стяпас Антанович, д.с.-х.н., профессор, и.о. зав. кафедры технологии хранения и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

« 25 » 08 2022 г.