

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о документе:  
ФИО: Бредихин Сергей Александрович  
Должность: Исполнительный директор технологического института  
Дата подписания: 31.02.2024 16:55:46  
Уникальный программный ключ:  
b3a3b22e47b69c7d2fb47b6кса0b0a02f47083d



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

Институт технологический  
Кафедра Технологии хранения и переработки продуктов животноводства

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора технологического  
института Бредихин С.А.

“ 30 ” 08 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.02 «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования**  
**продуктов питания с заданными свойствами и составом»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО


Направление: 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья  
Направленность: Производство высококачественных безопасных продуктов из растительного сырья

Курс 1  
Семестр 1

Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

Разработчик:  
Красуля Ольга Николаевна,  
доктор технических наук, профессор

  
«25» 08 2023г.


Рецензент: Масловский С.А. ,к.с.-х. наук, доцент

  
«26» 08 2023г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры  
Технологии хранения и переработки  
продуктов животноводства, протокол № 1 от «28» 08 2023г.


И.о. зав. кафедрой Грикшас Стяпас Антанович,  
доктор с.-х. наук, профессор

  
«28» 08 2023г.


**Согласовано:**

Председатель учебно - методической  
комиссии технологического института  
Дунченко Нина Ивановна,  
доктор тех. наук, зав. кафедрой, профессор

Протокол №9

  
«28» 08 2023г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  
Технологии хранения и переработки  
продуктов животноводства  
Грикшас С.А.

  
«28» 08 2023г.

/ Заведующий отделом комплектования ЦНБ

 Егорова д.в.



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	5
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	6
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	6
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	7
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	12
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	12
4.2 Содержание дисциплины.....	13
4.3 Лекции, лабораторные, практические занятия.....	14
4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины.....	16
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	17
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	17
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	18
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	19
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	20
7.1 Основная литература.....	20
7.2 Дополнительная литература.....	20
7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	21
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	21
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	21
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	22
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	22
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	22
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	23



## Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.02 «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» для подготовки магистра по направлению 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность «Производство высококачественных безопасных продуктов из растительного сырья»**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у магистров необходимых базовых теоретических и практических знания и приобретение умений и навыков в области цифровизации проектирования рецептур и технологий продуктов из растительного сырья, способностью использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, нормы и правила в производственном процессе, обосновывать, с применением цифровых технологий, нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции растениеводства, составлять производственную документацию (графики работ, плановые задания в условиях реального производства, заявки на необходимые составляющие для производства продуктов) с использованием интеллектуальных систем поддержки принятия решений, осуществлять поиск, выбор и использование новейших достижений техники и технологии в области производства и проектирования продуктов питания растительного происхождения, использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов биохимии, математики информатики для описания биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания растительного происхождения.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в *основную* часть дисциплин по выбору учебного плана по направлению подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3;; ОПК -5.5; ПКос-3.1; ПКос-3.3; ПКос-4.1.**

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина базируется на знаниях магистров, полученных при изучении фундаментальных и части специальных дисциплин, строится на современных технологиях производства продукции животноводства функциональной направленности, получаемой с применением современных технологий, в т.ч. цифровых.

Дисциплина охватывает широкий круг вопросов, связанных с приобретением знаний и умений магистрами, необходимых для самостоятельного решения практических задач перерабатывающей отрасли по организации технологического процесса производства пищевых продуктов функциональной направленности, рациональной переработки сырья растительного происхождения, обеспечивающих современные требования к качеству, биологической ценности



и экологической безопасности продукции с применением цифровых технологий.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 часов / 3 зач. единицы.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

## 1. Цель освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины:** формирование у магистров необходимых базовых теоретических и практических знания и приобретение умений и навыков в области цифровизации проектирования рецептур и технологий продуктов из растительного сырья, способностью использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, нормы и правила в производственном процессе, обосновывать, с применением цифровых технологий, нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции растениеводства, составлять производственную документацию (графики работ, плановые задания в условиях реального производства, заявки на необходимые составляющие для производства продуктов) с использованием интеллектуальных систем поддержки принятия решений, осуществлять поиск, выбор и использование новейших достижений техники и технологии в области производства и проектирования продуктов питания растительного происхождения, использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов биохимии, математики информатики для описания биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания растительного происхождения.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина **«Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом»** включена в перечень дисциплин *основной* части учебного плана. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность «Производство высококачественных безопасных продуктов из растительного сырья».

Дисциплина является основополагающей для подготовки для изучения следующих дисциплин: «Цифровизация управления качеством и безопасности пищевых продуктов из растительного сырья», «Системы прослеживаемости при производстве продукции из растительного сырья», «Управление качеством продукции».

Особенностью дисциплины является комплексное изучение теоретических и прикладных навыков в области компьютерного моделирования и цифровизации процесса проектирования рецептур и технологий продуктов питания растительного происхождения.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.



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

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

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в т.ч. на иностранных языках для академического и профессионального взаимодействия				
2.			УК-4.1 Компьютерные технологии в разработке рецептур и процессов производства функциональных пищевых продуктов из животного сырья и цифровизация проектирования продуктов питания	Существующие компьютерные технологии и алгоритмы для разработки рецептур и процессов производства функциональных пищевых продуктов из животного сырья и технологии цифровизации проектирования продуктов питания	Использовать компьютерные технологии при разработке рецептур и процессов производства функциональных пищевых продуктов из животного сырья.	Компьютерными технологиями при разработке рецептур и процессов производства функциональных пищевых продуктов из животного сырья и технологиями цифровизации проектирования продуктов питания
3.	ОПК-2	Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции различного назначения				
4.			ОПК-2.1 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства молочных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Основные мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства молочных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства молочных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Алгоритмами разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства молочных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий
5.			ОПК-2.2 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства мясных функциональных	Основные мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства мясных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства мясных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Алгоритмами разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства мясных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий



		ных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	ровых средств и технологий	средств и технологий	ем цифровых средств и технологий
6.	ОПК-4	Способен использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции из сырья животного происхождения	методы моделирования продуктов питания животного происхождения, в том числе с применением цифровых средств и технологий	Использовать на практике и в научных исследованиях методы моделирования продуктов питания животного происхождения, в том числе с применением цифровых средств и технологий	методами моделирования продуктов питания животного происхождения, в том числе с применением цифровых средств и технологий
7.		ОПК-4.1 Владеет методами моделирования продуктов питания животного происхождения, в том числе с применением цифровых средств и технологий	методы моделирования продуктов питания животного происхождения, в том числе с применением цифровых средств и технологий	Использовать современные методики проектирования технологических процессов производства продуктов питания из сырья животного происхождения, в том числе с применением цифровых средств и технологий	современными методиками проектирования технологических процессов производства продуктов питания из сырья животного происхождения, в том числе с применением цифровых средств и технологий
8.		ОПК-4.2 Использует современные методики проектирования технологических процессов производства продуктов питания из сырья животного происхождения, в том числе с применением цифровых средств и технологий	современные методики проектирования технологических процессов производства продуктов питания из сырья животного происхождения, в том числе с применением цифровых средств и технологий	Использовать современные методики проектирования технологических процессов производства продуктов питания из сырья животного происхождения, в том числе с применением цифровых средств и технологий	современными методиками проектирования технологических процессов производства продуктов питания из сырья животного происхождения, в том числе с применением цифровых средств и технологий
9.		ОПК-4.3 Разрабатывает эффективные модели функционирования технологического оборудования, в том числе с использованием цифровых средств, позволяющие отслеживать и оптимизировать параметры технологических			

			процессов			
10.	ОПК-5	Способен организовывать научно-исследовательские и научно-производственные работы для комплексного решения профессиональных задач				
11.			ОПК-5.5 Алгоритмизирует решение профессиональных задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств и пакетов прикладных программ			
12.	ПКос-3	Способен осуществлять, исследовать и контролировать технологический процесс производства, разрабатывать и внедрять новые технологические решения и новые виды продуктов питания из растительного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий				
13.			ПКос-3.1 Способен создавать математические модели для исследования и оптимизации параметров технологического процесса, в том числе с использованием цифровых средств и технологий			
14.			ПКос-3.3 Способен использовать различные виды технологического и лабораторного оборудования и осуществлять технологические компоновки для линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья, в том числе с применением цифровых средств и технологий			



15.	ПКос-4	Способен осуществлять организационно-управленческие мероприятия в рамках производства продуктов питания из растительного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий		
16.		ПКос-4.1 Способен разрабатывать проектные предложения, бизнес-планы и технико-экономическое обоснование производства продуктов питания из растительного сырья при выборе оптимальных технических и организационных решений, в том числе с использованием цифровых средств и технологий		

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего /*	в т.ч. по семестрам № 1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/4</b>	<b>108/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>46,4</b>	<b>46,4</b>
Аудиторная работа	46,4/4	46,4/4
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	14	14
практические занятия (ПЗ)	16/4	16/4
лабораторные работы (ЛР)	14	14
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
консультации перед экзаменом	2	2
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>61,6</b>	<b>61,6</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>	37,0	37,0
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	24,6
Вид контроля:	экзамен	

\* в том числе практическая подготовка.



## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ЛР	КРА	
<b>Раздел 1. Качество продуктов из растительного сырья и его математическое описание</b>	24	4	4/2	4	0	12
<b>Раздел 2. Компьютерное моделирование рецептур и технологий производства продуктов из растительного сырья</b>	57	10	12/2	10	0	25
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0	0	0	0,4	0
<i>Подготовка к экзамену(контроль)</i>	24,6	0	0	0	0	24,6
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	0	0	0	2	0
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108 /4</b>	<b>14</b>	<b>16/4</b>	<b>14</b>	<b>2,4</b>	<b>61,6</b>

\* в том числе практическая подготовка.

#### **Раздел 1 Качество продуктов из растительного сырья и его математическое описание.**

**Тема 1** Качество как целевая функция информационного обеспечения пищевых технологий.

**Тема 2.** Комплексная оценка качества продуктов из растительного сырья с применением индексов биологической сбалансированности

#### **Раздел 2 Компьютерное моделирование рецептур и технологий производства продуктов из растительного сырья**

**Тема 3** Основные понятия и термины математического моделирования пищевых технологий и продуктов из растительного сырья.

**Тема 4** Математическое моделирование рецептур и функционально - технологический свойств продуктов из растительного сырья. Модели и методы.

**Тема 5** Компьютерное моделирование рецептур продуктов из растительного сырья с применением симплекс- метода

**Тема 6** Компьютерное моделирование рецептур с выделением доминирующего функционального компонента

**Тема 7** Компьютерное моделирование пищевой и биологической ценности продуктов из растительного сырья.



### 4.3 Лекции/лабораторные/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, лабораторного практикума, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1 Качество продуктов из растительного сырья и его математическое описание</b>				
	<b>Тема 1</b> Качество как целевая функция информационного обеспечения пищевых технологий	<b>Лекция № 1</b> Качество как целевая функция информационного обеспечения пищевых технологий	ПКос-4.1 ОПК-4.2		2
		<b>Практическая работа №1</b> Основные подходы к математическому описанию качества продуктов	ПКос-4.1 ОПК-4.2	Защита практической работы	2/2
		<b>Тема 2</b> Комплексная оценка качества продуктов из растительного сырья с применением индексов биологической сбалансированности	<b>Лекция №2</b> Комплексная оценка качества продуктов из растительного сырья. Индексы сбалансированности. Функция Харрингтона.	ОПК-4.2	
		<b>Практическая работа №2</b> Методы получения комплексной оценки с применением индексов сбалансированности	ОПК-4.2	Защита практической работы	2
		<b>Лабораторная работа №1</b> Комплексная оценка качества конкретного продукта из растительного сырья	ОПК-4.2	Защита лабораторной работы	4
2	<b>Раздел 2 Компьютерное моделирование рецептур и технологий производства продуктов из растительного сырья</b>				
	<b>Тема 3</b> Основные понятия и термины математического моделирования пищевых технологий и продуктов из растительного сырья	<b>Лекция №3</b> Основные понятия и термины математического моделирования пищевых технологий	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-4.1		2
		<b>Практическая работа №3</b> Изучение основных понятий, методологии и методов моделирования пищевых технологий	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-4.1	Защита практической работы	2/2
	<b>Тема 4.</b> Математическое моделирование рецептур и функционально - технологический свойств продуктов из растительного сырья. Модели и методы	<b>Лекция №4</b> Математическое моделирование рецептур и функционально - технологических свойств пищевых продуктов. Модели и методы	УК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2		2
		<b>Лабораторная работа №2</b> Формализация описание пищевых технологий	УК-4.1 ОПК-4.2	Защита лабораторной работы	2
		<b>Практическая работа №4</b> Линейные и нелинейные модели функционально - технологических свойств продуктов	УК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.3	Защита практической работы	2
	<b>Тема 5</b>	<b>Лекция №5</b> Моделирование рецептур	ПКос-3.1		2



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	Компьютерное моделирование рецептур функциональных продуктов с применением симплекс-метода	продуктов из растительного сырья с применением симплекс- метода	ПКос-3.2 ПКос-4.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2		
		<b>Лабораторная работа №3</b> Оценка функционально технологических свойств продукта с применением линейных и нелинейных моделей	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Защита лабораторной работы	4
		<b>Практическая работа №5</b> Качественные и количественные характеристики функционально-технологических свойств продуктов из растительного сырья	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Защита практической работы	2
	<b>Тема 6</b> Компьютерное моделирование пищевой и биологической ценности продуктов из растительного сырья	<b>Лекция №6</b> Компьютерное Моделирование рецептур с выделением доминирующего функционального компонента	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2		2
		<b>Лабораторная работа №4</b> Моделирование рецептуры продукта из растительного сырья с выделением доминирующего функционального компонента <b>Практическая работа №6</b> Модели расчета рецептур с выделением доминирующего компонента и проверка их на адекватность	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Защита практической работы	2
	<b>Тема 7</b> Компьютерное Моделирование пищевой и биологической ценности продуктов из растительного сырья	<b>Лекция №7</b> Компьютерное Моделирование пищевой и биологической ценности функциональных пищевых продуктов	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2		2
		<b>Лабораторная работа №5</b> Определение показателей пищевой и биологической ценности с применением существующих моделей <b>Практическая работа №7</b> Модели и методы расчета пищевой и биологической ценности.	ПКос-2.3 ПКос-5.2 УК-4.1	Защита лабораторной работы и практической работ	2 2



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		<b>Практическая работа №8.</b> Модели и методы расчета индексов сбалансированности функциональных продуктов			2

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 Качество продуктов и методы его оценки</b>		
1	<b>Тема 1</b> Качество как целевая функция информационного обеспечения пищевых технологий	Понятие качество продуктов. Организации по стандартизации качества. Стандарты оценивающие качества: международные ISO и российские ГОСТ, ТУ, ТИ. Понятия качества: «потребность, объект, процесс, продукция. Группы, определяющие качество продукта характеризующие пищевую ценность, органолептические, санитарно-гигиенические, технологические. Факторы, влияющие на качество продуктов: прижизненные, технологические, условия хранения ( ПКос-4.1, ОПК-4.2)
	<b>Тема 2.</b> Комплексная оценка качества продуктов из растительного сырья с применением индексов биологической сбалансированности	Алгоритм комплексной оценки качества. Методы получения комплексной оценки. Комплексный показатель качества. Математическая модель, учитывающая показатели качества отдельных свойств продуктов (ОПК-4.2)
<b>Раздел 2 Компьютерное моделирование рецептур и технологий функциональных пищевых продуктов</b>		
2	<b>Тема 3</b> Основные понятия и термины математического моделирования пищевых технологий и продуктов из растительного сырья	Основные понятия и термины. Понятие системы. Виды систем. Понятие рецептурной смеси. Оптимизация. Информационная неопределенность. Вербальная, операторная, нечеткая модели, используемые при моделировании рецептур и технологий функциональных продуктов (ОПК-4.1, ОПК-4.2, УК-4.1)
		Алгоритм разработки математическое моделирование рецептур. Линейные модели функционально технологических свойств- (водосвязывающая способность, влагосодержание и др). Нелинейные модели – динамической вязкости, плотности, показатели активной кислотности, предельного напряжения сдвига и усилия среза, активности воды (УК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2)
	<b>Тема 4.</b> Математическое моделирование рецептур и функционально - технологический свойств продуктов	Многокомпонентные продукты- определение критериев оптимальности. Информационный банк данных. Балансовые линейные уравнения по химическому составу конечного продукта. Симплекс метод- основные понятия и сфера применения (ПКос-4.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2).



№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	из растительного сырья. Модели и методы	
		Понятие доминирующего компонента. Модель функционально технологических свойств рецептурной смеси. Натурное, математическое моделирование. Расчет количественных показателей, характеризующих потребительские свойства пищевой системы. Проверка модели на адекватность (ПКос-3.1,ОПК-4.2,ОПК-4.1, ОПК-4.3, УК-4.1)
		Понятие пищевой и биологической ценности. Основные показатели. Модель определения аминокислотного, углеводного состава и энергетической ценности, перевариваемости, индексов биологической сбалансированности . Проверка модели на адекватность (ПКос-4.1,ПКос-5.2,УК-4.1,ОПК-4.1,ОПК-4.2)

## 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.	Качество, как целевая функция информационного обеспечения пищевых технологий	Л	Проблемная лекция
2.	Комплексная оценка качества конкретного продукта из растительного сырья с применением индексов сбалансированности	ЛР	Работа в малых группах
3.	Основные методологические подходы к математическому моделированию пищевых технологий	Л	Проблемная лекция
4.	Оценка функционально- технологических свойств продуктов из растительного сырья с применением линейных и нелинейных моделей	ЛР	Работа в малых группах
5.	Компьютерное моделирование рецептур функциональных продуктов с применением симплекс-метода	Л	Проблемная лекция
6.	Моделирование рецептуры с выделением доминирующего функционального компонента.	ЛР	Работа в малых группах

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



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

### **1.Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)**

#### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

- 1.Основные понятия и термины, которые используют при моделировании рецептур и технологий продуктов из растительного сырья.
- 2.Методология моделирования, основные методы и модели, применяемые в пищевых технологиях продуктов из растительного сырья.
- 3.Вербальное, операторное, математическое и нечеткое моделирование пищевых технологий и процессов при производстве продуктов из растительного сырья.
- 4.Информационное описание технологий и процессов производства функциональных пищевых продуктов .
5. Системное моделирование , формализация описания технологий при производстве продуктов из растительного сырья.
- 6.Взаимодействие структурных элементов технологических операций в пищевой системе.
- 7.Алгебраическое, траекторно-геометрическое и теоретико-множественное описание технологий продуктов из растительного сырья
- 8.Линейные и нелинейные модели для описания функционально- технологических свойств продуктов из растительного сырья
- 9.Моделирование рецептур многокомпонентных продуктов из растительного сырья для определения оптимального соотношения их компонентов
- 10.Моделирование рецептур продуктов из растительного сырья с выделением доминирующего компонента
- 11.Алгоритмизация расчета рецептур продуктов из растительного сырья с критерием минимальной стоимости.
- 12.Алгоритмизация расчета рецептур продуктов из растительного сырья с критерием минимальной/максимальной энергетической ценности.
- 13 Методология моделирования, биологической ценности продуктов из растительного сырья.



14. Методология моделирования показателя перевариваемости продуктов из растительного сырья 15. Особенности компьютерного моделирование продуктов геродиетического назначения заданного состава и свойств.

16. Компьютерное моделирование продуктов для детского питания различных возрастных групп.

17. Компьютерное моделирование продуктов для людей, страдающих заболеваниями метаболического характера.

18. Компьютерное моделирование рецептур и технологий с применением баз данных и баз знаний.

19. Методология обработки результатов органолептической оценки с применением алгебраического подхода.

20. Особенности моделирования состава и свойств продуктов из растительного сырья в условиях информационной неопределенности.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Критерии оценивания результатов обучения** Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
<b>Высокий уровень «5» (отлично)</b>	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
<b>Средний уровень «4» (хорошо)</b>	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
<b>Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)</b>	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены



	водства функциональных пищевых продуктов из животного сырья				ЭВМ № 2013616949

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 10

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Уч. Корпус № 25, аудитория – лаборатория № 14	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. C2D-3000/2048/320Gb/DVDRW (инв. № 592061)</li> <li>2. Монитор 19"ViewSonic VP916LCD (инв. № 592375)-21шт.</li> <li>3. Принтер HP LJ 1566 (инв. № 592450)-1</li> <li>4. клавиатура Sven Basic 300 (инв. № 592300)-21шт.</li> <li>5. сетевой фильтр Buro (инв. № 592145)</li> <li>6. мышь A4Tech OP-720 USB -21шт</li> <li>7. столы 20 шт.</li> <li>8. стулья 21 шт.</li> <li>9. доска маркерная 1 шт.</li> </ol>
Библиотека, читальный зал	1
Общежитие, комната для самоподготовки	1

Материальное обеспечение лабораторно-практических занятий (табл. 11) по дисциплине приведено в табл.11

Таблица 11

**Материальное обеспечение лабораторно-практических занятий**

Наименование товара	Количество	Производитель, контакты
Компьютеры с клавиатурой и мышью	21 комплект	РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

**11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

лекции (занятия лекционного типа);



практические занятия, лабораторные работы;  
индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;  
самостоятельная работа обучающихся.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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

Студент, пропустивший занятия, обязан предоставить конспект (в виде реферата с использованием литературных источников) по пропущенным темам. При пропуске практических занятий студент самостоятельно должен освоить пропущенную тему, выполнить задания для самостоятельной работы и отработать их в согласованные с преподавателем сроки.

Разрешение о допуске к отработкам с учетом посещаемости занятий принимается в соответствии с действующими в учебном заведении требованиями. К зачету студент допускается только при выполнении учебного плана и программы и при наличии допуска преподавателя. Промежуточный контроль (зачет) проводится в установленные деканатом сроки.

В случае неудовлетворительной оценки по дисциплине аттестация студентов проводится в соответствии с действующим в учебном заведении требованиями.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Объем, содержание и структура изучения дисциплины должны соответствовать учебному плану и программе.

Теоретические и практические занятия проводятся в сроки, предусмотренные утвержденным календарно-тематическим планом.

При организации обучения по дисциплине целесообразно использовать учебно-методическую литературу, ГОСТы и международные стандарты на молоко и продукцию его переработки, мультимедийные средства при чтении лекций и проведении лабораторных работ и практических занятий с демонстрацией процессов хранения и переработки продукции животноводства.

При проведении занятий необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. В тоже время необходимо подчеркнуть, что, только изучив основы производства продукции животноводства, можно добиться наилучшего понимания и закрепления материала по данной дисциплине. При работе студентов по дисциплине необходимо разделение группы на подгруппы - максимально по 10-12 человек. При работе особое внимание следует обратить на личное участие каждого студента в выполнении того или иного задания, строго соблюдать технику безопасности на рабочем месте.

Для повышения уровня подготовки и обеспечения усвоения знаний, умений и навыков студентами необходимо: контролировать посещаемость и организовывать отработку пропущенных занятий; стимулировать самостоятельную

работу; использовать формы, методы и приемы активизации деятельности студентов, активные и интерактивные формы проведения занятий. Рекомендуется приглашать специалистов – производителей и организовывать мастер-классы. Основные преимущества этого метода обучения - это сочетание короткой теоретической части и индивидуальной работы, направленной на приобретение и закрепление практических знаний и навыков.

**Программу разработала:**

Красуля О.Н., доктор тех. наук, профессор

-----



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.02 «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» для подготовки магистра по направлению 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленность «Производство высококачественных безопасных продуктов из растительного сырья»

Масловским Сергеем Александровичем, доцентом кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом (далее по тексту – рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» для подготовки магистра по направлению 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленность «Производство высококачественных безопасных продуктов из растительного сырья», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре технологии хранения и переработки продуктов животноводства (разработчик – Красуля Ольга Николаевна, профессор кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, доктор технических наук)

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 19.04.02 «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 дисциплине основной части учебного цикла – Б1.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» закреплены 1 универсальная, 3 общепрофессиональные и 2 профессиональные компетенции. Дисциплина «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» 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 «Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» составляет 3 зачётные единицы (108 часов).
6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, исполь-



зующих знания в области технохимического контроля продукции животноводства в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «**Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом**» предполагает 6 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 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос в форме обсуждения отдельных вопросов, участие в учебно – производственных процессах (в профессиональной области) и аудиторных заданиях - работа с литературными источниками, программами для ЭВМ, нормативно-технической документацией), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины основной части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 19.04.02 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 – 2 наименования, ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 4 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом**» 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 «**Компьютерные технологии в разработке рецептур и процессов производства функциональных пищевых продуктов из животного сырья и цифровизация проектирования продуктов питания**».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.О.02 «**Компьютерные технологии в разработке рецептур и процессов производства функциональных пищевых продуктов из животного сырья и цифровизация проектирования продуктов питания**» для подготовки магистра по направлению 19.04.02 «**Продукты питания из растительного сырья**», направленность «**Производство высококачественных безопасных продуктов из растительного сырья**, разработанная профессором кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, доктором технических наук Красулей Ольгой Николаевной соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.



**Рецензент:** Масловский Сергей Александрович, к. с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА  
имени К.А. Тимирязева»

 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рецензия рассмотрена на заседании кафедры

Технологии хранения и переработки продуктов животноводства

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.