



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

## ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ



Е.В. Хохлова  
2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА Дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

### «Цифровизация в управлении качеством пищевых систем» (72 академических часа)

Авторы:

Н.И. Дунченко – д.т.н., профессор, заведующая кафедрой управления качеством и товароведения продукции

О.Н. Красуля – д.т.н, профессор, профессор кафедры технологии хранения и переработки продукции животноводства

Т.И. Аникиенко – д.с-х.н., доцент, профессор кафедры управления качеством и товароведения продукции

В.С. Янковская – к.т.н., доцент, доцент кафедры управления качеством и товароведения продукции

Е.С. Волошина – к.т.н., доцент, доцент кафедры управления качеством и товароведения продукции

С.В. Купцова – к.т.н., доцент, доцент кафедры управления качеством и товароведения продукции

Москва, 2021

# **РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

## **1.1. Цель реализации программы**

Приобретение новых профессиональных компетенций слушателями в области цифровой трансформации пищевой промышленности, главное преимущество которой состоит в повышении производительности предприятий посредством сокращения времени, необходимого для разработки нового продукта с использованием мультимедиа экспертных систем, выпуска его на рынок и поставки потребителю, а также в оптимизации ресурсов предприятия, что повышает эффективность ее работы в целом. Новый подход обеспечивает мобильность в управлении качеством пищевых систем в условиях информационной неопределенности по составу и свойствам исходного сырья животного и растительного происхождения.

### **Приобретаемые компетенции и планируемые результаты обучения**

<b>№</b>	<b>Приобретаемые и/или совершенствуемые компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Знать/Уметь:</b>
1.	Компетенция 1 (приобретаемая в результате обучения)	ОПК-2.1	Знать компьютерные технологии и методы цифровизации проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом Уметь разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции различного назначения
2.	Компетенция 2(приобретаемая в результате обучения)	ОПК-3.1	Знать теоретические основы в области управления качеством продукции. Уметь оценивать риски и управлять качеством процесса и продукции путем использования и разработки новых высокотехнологических решений
3.	Компетенция 3(приобретаемая в результате обучения)	ОПК-3.2	Знает методы проведения социологического исследования Уметь разрабатывать анкеты целевого использования, планировать процедуру

			опроса, анализировать полученные данные
4.	Компетенция 4(приобретаемая в результате обучения)	ОПК- 3.3	Знать методы квалиметрического прогнозирования показателей качества и безопасности пищевых продуктов Уметь управлять качеством процесса и продукции путем использования и разработки новых высокотехнологических решений
5.	Компетенция 5 (приобретаемая в результате обучения)	ОПК- 3.4	Знать современную нормативную базу в области управления качеством и безопасностью пищевых продуктов Уметь использовать современную нормативную базу в области управления качеством и безопасностью пищевых продуктов
6.	Компетенция 6 (приобретаемая в результате обучения)	ОПК- 3.5	Знать международные и национальные стандарты и нормативную базу по обеспечению безопасности и качества пищевых продуктов, факторы, влияющие на обеспечение безопасности пищевых продуктов, современные подходы к управлению рисками, методы ,средства и инструменты для анализа и оценки рисков . Уметь управлять рисками, разрабатывать шкалы для оценки рисков, анализировать и оценивать технологические риски при производстве пищевых продуктов

7.	Компетенция 7 (приобретаемая в результате обучения)	ОПК-4.1	Знать методы моделирования состава и свойств пищевых продуктов, компьютерные технологии и методы цифровизации проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом Уметь использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства пищевых продуктов
8.	Компетенция 8 (приобретаемая в результате обучения)	ПКос-1.3	Знать компьютерные технологии и методы цифровизации и проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом Уметь создавать новые пищевые продукты с использованием функциональных ингредиентов на основе методологии проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом, а также математического моделирования
9.	Компетенция 9 (приобретаемая в результате обучения)	ПКос-1.5	Знать научные основы управления качеством и безопасностью и «зеленые» технологии при разработке продуктов питания с заданными свойствами и составом Уметь использовать научные основы управления качеством и безопасностью и «зеленые» технологии при разработке продуктов питания с заданными свойствами и составом
10.	Компетенция 10 (приобретаемая в результате обучения)	ПКос- 2	Знать современные версии систем управления безопасностью и качеством при создании новых пищевых продуктов с

			использованием функциональных ингредиентов на базе международных и российских стандартов Уметь адаптировать современные версии систем управления безопасностью и качеством при создании новых пищевых продуктов с использованием функциональных ингредиентов на базе международных и российских стандартов
--	--	--	--

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план программы повышения квалификации «Цифровизация в управлении качеством пищевых систем»

Категория слушателей: магистры по направлениям подготовки «Продукты питания животного происхождения» и «Продукты питания из растительного сырья»; аспиранты направления подготовки «Промышленная экология и биотехнологии», преподаватели аграрных и технологических вузов.

Форма обучения: дистанционная

Режим занятий: 6 часов в день, 6 раз в неделю

Срок освоения: 2 недели

Трудоемкость программы: 72 часа

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего ак.часов	В том числе			Формы аттестации, контроля
			Сам. работа	Лекции	Практ. занятия	
1.	Раздел 1 Научные основы управления качеством пищевых систем в условиях цифровизации производства	20	10	10	-	Тестирование
2.	Раздел 2 Цифровизация и компьютерное моделирование рецептур пищевых систем заданного состава и свойств в условиях	24	10	4	10	Тестирование, практические работы

3.	Раздел 3 Экспертная квалиметрия в условиях цифровизации управления качеством	18	6	6	6	Тестирование, практическая работа
7.	Раздел 4. Моделирование показателей качества продукции на базе квалиметрического прогнозирование	10	2	2	6	Тестирование, практическая работа
Итоговая аттестация		зачёт				

## 2.2. Учебно-тематический план программы повышения квалификации «Цифровизация в управлении качеством пищевых систем»

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
				1 2 3 4 5
1	Раздел I. Научные основы управления качеством пищевых систем в условиях цифровизации производства			
	Тема 1.1. Цифровизация промышленных предприятий в России.	Лекция, 2 ак. час  Самостоятельная работа 2 ак.час.	Лекция №1  Цифровизация промышленных предприятий в России.	Уметь разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции различного назначения
	Тема 1.2. Научные основы управления качеством пищевых систем в условиях цифровизации производства	Лекция, 2 ак.час  Самостоятельная работа 2 ак.час.	Лекция №2.  Научные основы управления качеством пищевых систем в условиях цифровизации производства	Уметь использовать научные основы управления качеством и безопасностью и «зеленые» технологии при разработке продуктов питания с заданными свойствами и составом

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
	Тема 1.3. Особенности российского рынка мясного сырья и необходимость разработки новой концепции управления качеством пищевых систем в условиях информационной неопределенности	Лекция, 2 ак. час  Самостоятельная работа 2 ак.час.	Лекция №3 . Особенности российского рынка мясного сырья и необходимость разработки новой концепции управления качеством пищевых систем в условиях информационной неопределенности	Уметь использовать научные основы управления качеством и безопасностью и «зеленые» технологии при разработке продуктов питания с заданными свойствами и составом
	Тема 1.4. Цифровая трансформация в управлении качеством пищевых продуктов на базе стандартов ИСО 9000	Лекция, 2 ак. час  Самостоятельная работа 2 ак.час.	Лекция № 4. Цифровая трансформация в управлении качеством пищевых продуктов на базе стандартов ИСО 9000»	Уметь адаптировать современные версии систем управления безопасностью и качеством при создании новых пищевых продуктов с использованием функциональных ингредиентов на базе международных и российских стандартов
	Тема 1.5. Цифровая трансформация перерабатывающих предприятий с целью обеспечения безопасности пищевых систем	Лекция, 2 ак. час  Самостоятельная работа 2 ак.час.	Лекция № 5. Цифровая трансформация перерабатывающих предприятий с целью обеспечения безопасности пищевых систем	Уметь использовать научные основы управления качеством и безопасностью и «зеленые» технологии при разработке продуктов питания с заданными свойствами и составом
2.	Раздел 2. Цифровизация и компьютерное моделирование рецептур пищевых систем заданного состава и свойств в условиях информационной неопределенности			

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
	Тема 2.1 Цифровизация и компьютерное моделирование рецептур пищевых систем заданного состава и свойств в условиях информационной неопределенности	Лекция, 2 ак. час  Практические занятия 4 ак. час  Самостоятельная работа 2 ак.час.	Лекция № 6. Цифровизация и компьютерное моделирование рецептур пищевых систем заданного состава и свойств в условиях информационной неопределенности  Практические занятия № 1 Ознакомление с основными блоками экспертной системы «МультиМитЭксперт» (видео ролик).	Уметь создавать новые пищевые продукты с использованием функциональных ингредиентов на основе методологии проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом, а также математического моделирования
	Тема 2.2. Управление качеством пищевых систем с применением пищевых добавок направленного действия. Синергизм и антагонизм пищевых добавок.	Лекция, 2 ак. час  Практические занятия 4 ак. час  Самостоятельная работа 2 ак.час.	Лекция № 7. Управление качеством пищевых систем с применением пищевых добавок направленного действия. Синергизм и антагонизм пищевых добавок.  Практические занятие № 2. Моделирование рецептур пищевых систем в условиях цифровизации производства (на примере мясных продуктов).	Уметь создавать новые пищевые продукты с использованием функциональных ингредиентов на основе методологии проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом, а также математического моделирования
	Тема 2.3. Безреагентная технология и оборудование для управления качеством пищевых систем с применением кавитационного воздействий	Лекция, 2 ак. час  Практические занятия 4 ак. час  Самостоятельная работа	Лекция № 8. Безреагентная технология и оборудование для управления качеством пищевых систем с применением кавитационного воздействий	Уметь использовать научные основы управления качеством и безопасностью и «зеленые» технологии при разработке продуктов питания с

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
		2 ак.час.	<p>Практические занятие № 3</p> <p>Интегральная оценка сбалансированности состава продуктов питания. Моделирование аминокислотного, жирнокислотного, углеводного составов и пищевой ценности пищевых систем</p>	<p>заданными свойствами и составом</p> <p>Уметь создавать новые пищевые продукты с использованием функциональных ингредиентов на основе методологии проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом, а также математического моделирования</p>
3.	Раздел 3. Экспертная квалиметрия в условиях цифровизации управления качеством			
	Тема 3.1. Экспертная квалиметрия в условиях цифровизации управления качеством			
		Лекция, 2 ак.час.		
		Самостоятельная работа 2 ак.час.	Лекция № 9. Экспертная квалиметрия в условиях цифровизации управления качеством.	Уметь применять теоретические основы современных подходов управления качеством при разработке требований к качеству пищевых продуктов, в т.ч. с заданными свойствами и использованием функциональных ингредиентов, и обосновании новых высокотехнологических решений при проектировании технологических процессов

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
				производства пищевых продуктов. Уметь применять методологию экспертной квалиметрии для повышения объективности проводимой оценки рисков и обоснования решений в сфере управления качеством и обеспечения безопасности пищевых продуктов.
	Тема 3.2. Идентификация и структурирование потребительских требований с применением современных информационных технологий	Лекция, 2 ак.час.  Практическая работа 6 ак. час.  Самостоятельная работа 2 ак.час.	Практическая работа №4 Идентификация и структурирование потребительских требований с применением современных информационных технологий	Уметь применять теоретические знания для идентификации и структурирования потребительских требований с применением современных цифровых технологий. Владеть навыками проведения социологического опроса, с целью формирования требований целевого потребителя при моделировании показателей качества

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
	Тема 3.3 Обеспечение прослеживаемости пищевых продуктов с применением цифровых технологий	Лекция, 2 ак.час.  Самостоятельная работа 2 ак.час.	Лекция №10 Обеспечение прослеживаемости пищевых продуктов с применением цифровых технологий	Уметь применять теоретические знания для идентификации и структурирования потребительских требований с применением современных цифровых технологий. Владеть навыками проведения социологического опроса, с целью формирования требований целевого потребителя при моделировании показателей качества продукции на базе квалиметрического прогнозирования
4.	Раздел 4 Моделирование показателей качества продукции на базе квалиметрического прогнозирования			
	Тема 4.1. Моделирование показателей качества продукции на базе квалиметрического прогнозирования	Лекция, 2 ак.час.  Практические занятия 6 ак. час	Практические занятия. Моделирование показателей качества продукции на базе методологии QFD	Уметь применять теоретические основы современных подходов управления качеством при разработке

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
		Самостоятельная работа 2 ак.час.		требований к качеству пищевых продуктов, в т.ч. с заданными свойствами и использованием функциональных ингредиентов, и обосновании новых высокотехнологических решений при проектировании технологических процессов производства пищевых продуктов. Уметь применять методологию экспертной квалиметрии для повышения объективности проводимой оценки рисков и обоснования решений в сфере управления качеством и обеспечения безопасности пищевых продуктов

**Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы**  
**Промежуточное тестирование**

Форма проведения	Дистанционная с применением информационных технологий
Виды оценочных материалов	Тест из 10 заданий в электронной форме (Приложение 1)
Критерии	1 – правильный ответ; 0 – неправильный ответ.

оценивания	7-10 баллов – высокий уровень, 4-7 баллов – средний уровень, менее 4 – низкий уровень.
Оценка	Не предусмотрено (тестирование проводится с целью определения уровня владения материалом)

#### **Выходное тестирование**

Форма проведения	Дистанционная с применением информационных технологий
Виды оценочных материалов	Тест из 30 заданий в электронной форме (Приложение 2)
Критерии оценивания	1 – правильный ответ; 0 – неправильный ответ. «Зачтено» выставляется слушателям, если они набрали 7-8 баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

#### **Раздел 4. Материально-технические условия реализации программы**

Для реализации программы используются ресурсы, размещенные в системе дистанционного обучения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева ([sdo.timacad.ru](http://sdo.timacad.ru)), которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы или отдельных ее разделов.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория 303	лекции	мультимедийное оборудование (компьютер, телевизор, проектор, экран.)
Компьютерный класс 304	Практические занятия	компьютерные программы, презентации, учебно-методические и оценочные материалы

#### **5. Учебно-методическое обеспечение программы**

##### **Основная литература:**

1. Дунченко, Н. И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для бакалавров: учебник / Н. И. Дунченко, В. С. Янковская. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 304 с. - ISBN 978-5-8114-4962-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная

- система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/129225> (дата обращения: 11.12.2021). - Режим доступа: для авторизированных пользователей.
2. Дунченко, Н. И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для магистров: учебник / Н. И. Дунченко, М. П. Щетинин, В. С. Янковская. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 244 с. - ISBN 978-5-8114-4999-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/130478> (дата обращения: 11.12.2021). - Режим доступа: для авторизированных пользователей.
  3. Дунченко, Н. И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для аспирантов: учебник / Н. И. Дунченко, М. П. Щетинин, В. С. Янковская. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 236 с. - ISBN 978-5-8114-4999-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/129484> (дата обращения: 11.12.2021). - Режим доступа: для авторизированных пользователей.
  4. Дунченко, Н. И. Безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Для бакалавров: учебное пособие / Н. И. Дунченко, С.В. Купцова- М.: ООО «Сам Полиграфист», 2021.- 172 с. - ISBN 978-5-00166-495-6.
  5. Красуля, О.Н. Интеллектуальные экспертные системы в практике решения прикладных задач пищевого производства. Монография/ О.Н. Красуля А.В.Токарев, С.А. Грикшас и др. - Иркутск: ООО «Мегапринт», 2017, 152с.
  6. Красуля О.Н., Николаева С.В., Токарев А.В. и др. Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства: теория и практика. Учебное пособие/О.Н. Красуля, С.В. Николаева, А.В. Токарев.- Санкт-Петербург: ГИОРД, 2015, 320с.
  7. Красуля, О.Н. Пищевые добавки и ингредиенты в мясной, молочной и рыбной промышленности. Учебное пособие/ О.Н. Красуля, А.А. Кочеткова, Е.В. Казакова и др. -М.:Принт-24, 2021, 108с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Бессонова, Л.П. Научные основы обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов. Монография /Л.П. Бессонова, Н.И. Дунченко, Л.В.Антипова. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2008. – 337 с.
2. Бессонова, Л.П. Научная основа и практическая значимость использования метода QFD в улучшении качества пищевых продуктов. Монография /Л.П. Бессонова. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2008. – 200 с.
- 4.Красуля О.Н. Николаева С.В., Краснов А.Е. Новый взгляд на комплексные пищевые добавки с позиции теории систем//Мясная индустрия, 2014. –№10. –С.46-48.

#### **6. Оценка качества освоения программы**

Оценка качества освоения программы осуществляется на основе результатов выходной аттестации. Слушатель считается аттестованным, если имеет положительные оценки (от «15» до «30» баллов) по результатам итогового

тестирования.

## **7. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы**

В программе используются ресурсы, размещенные в системе дистанционного обучения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева ([sdo.timacad.ru](http://sdo.timacad.ru)), которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы или отдельных ее разделов.

## **8. Составители программы**

Н.И. Дунченко –д.т.н., профессор (разделы 1-6, темы 1-6)

(подпись, ФИО)

О.Н. Красуля – д.т.н, профессор (разделы 1,3, темы 1-6)

(подпись, ФИО)

Т.И. Аникиенко – д.с-х.н., доцент (разделы 1-6, темы 1-6)

(подпись, ФИО)

В.С. Янковская – к.т.н., доцент (разделы 3-4, темы 3.1,4.1)

(подпись, ФИО)

Е.С. Волошина – к.т.н., доцент (раздел 3, темы 3.2-3.3)

(подпись, ФИО)

С.В. Купцова – к.т.н., доцент (разделы 1-6, темы 1-6)

(подпись, ФИО)

Утверждено на кафедре управления

Качеством и товароведение продукции

Протокол № 4 от «13» декабря 2021 г.

Зав. кафедрой Дунченко Н.И. / Н.И. Дунченко, д.т.н., профессор