

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бакин Игорь Алексеевич

Должность: И.о. директора технологического института

Дата подписания: 24.11.2025 14:21:15

Уникальный идентификатор документа:

f2f55155d930706a843181206093e1db26bb603c



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Технологический институт
Кафедра «Управление качеством и товароведение продукции»

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора технологического института
И.А.Бакин
«26» августа 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление 19.04.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность: «Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья»

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2025

Москва, 2025

Разработчик (и): Дунченко Н.И. д.т.н., профессор, Волошина Е.С. к.т.н., доцент

«25» августа 2025г.

Рецензент: Панфилов В.А., академик РАН, д.т.н, проф.

«25» августа 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры «Управление качеством и товароведение продукции», протокол № 1 от «25» августа 2025г.

И.о.зав. кафедрой: Янковская В.С. д.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«25» августа 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии технологического факультета
Дунченко Н.И., д.т.н., профессор

«28» августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой управления качеством и товароведения продукции

Янковская В.С. д.т.н., доц.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ , СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	6
ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	17
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	19
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	19
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	19
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП)	20
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20
9.1 ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТОРИЯМ (ПОМЕЩЕНИЯМ, МЕСТАМ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ	20
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ МАГИСТРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	22

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.02 Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья для подготовки магистров по направлению 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения», направленность: «Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья»

Целью дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность использовать научные основы разработки функциональных продуктов питания, в том числе с применением цифровых средств и технологий; навыков использования современных версии цифровых технологий; умений по сбору и обработке с использованием современных информационных технологий необходимые данные для формирования суждений по профессиональным проблемам, а также интерпретирует их; навыков выработки стратегий сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели, в том числе с использованием цифровой среды; знаний компьютерных технологий и информационной инфраструктуры в организации и факторов их улучшения; коммуникаций в профессиональной этике и коммуникационных технологий в профессиональном взаимодействии; характеристик коммуникационных потоков; современных средств информационно-коммуникационных технологий; умений разработки концепций проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения, формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения в условиях цифровой трансформации.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части учебного плана для подготовки магистров по направлению 19.04.02 "Продукты питания животного происхождения", направленность: Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1

Краткое содержание дисциплины: основные термины и определения, употребляемые в дисциплине, классификация методов цифровизации, нормативное обеспечение цифровизации управления качеством и безопасности пищевых продуктов животного происхождения, современные подходы к управлению безопасностью пищевых продуктов, посредством цифровых инструментов,

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа)

Итоговый контроль по дисциплине: экзамен

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность использовать научные основы разработки функциональных продуктов питания, в том числе с применением цифровых средств и технологий; навыков использования современной версии цифровых технологий; умений по сбору и обработке с использованием современных информационных технологий необходимые данные для формирования суждений по профессиональным проблемам, а также интерпретирует их; навыков разработки стратегий сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели, в том числе с использованием цифровой среды; знаний компьютерных технологий и информационной инфраструктуры в организации и факторов их улучшения; коммуникаций в профессиональной этике и коммуникационных технологий в профессиональном взаимодействии; характеристик коммуникационных потоков; современных средств информационно-коммуникационных технологий; умений разработки концепций проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения, формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения в условиях цифровой трансформации.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Дисциплина «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения», направленность: «Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья».

Изучение дисциплины «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья» базируются на компетенциях, освоенных студентами при изучении дисциплин «Управление качеством функциональных пищевых продуктов из животного сырья», «Управление проектами», «Современные методы исследования пищевых систем», «Цифровое проектирование и искусственный интеллект в производстве продуктов питания с заданными свойствами».

Дисциплина «Цифровизация в управлении качеством пищевых продуктов» является основополагающей для прохождения производственной практики и подготовке выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Особенностью дисциплины является формирование у магистрантов знаний о подходах и методах цифровизации в области управления качеством пищевой продукции, нормативного обеспечения цифровизации управления качеством и безопасности пищевых продуктов животного происхождения, современные подходы к управлению безопасностью пищевых продуктов, посредством цифровых инструментов, цифровые решения для обеспечения систем управления

качеством на пищевых предприятиях, методы цифровизации прослеживаемости пищевой продукции.

Рабочая программа дисциплины «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья» 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.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

УК-2.1; УК-4.1; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1 ПКос-5.2;

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетен- ций ¹	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-2	Способен управлять проек- том на всех этапах его жиз- ненного цикла	УК-2.1 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуаль- ность, значимость (науч- ную, практическую, ме- тодическую и иную в за- висимости от типа про- екта), ожидаемые резуль- таты и возможные сферы их применения, форми- рует план-график реали- зации проекта в целом и план контроля его выпол- нения в условиях цифро- вой трансформации	Подходы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуаль- ность, значимость (науч- ную, практическую, ме- тодическую и иную в за- висимости от типа про- екта), ожидаемые ре- зультаты и возможные сферы их применения, формирует план-график реализации проекта в це- лом и план контроля его выполнения в условиях цифровой трансформа- ции	Разрабатывать концеп- цию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, за- дачи, актуальность, зна- чимость (научную, прак- тическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидае- мые результаты и воз- можные сферы их при- менения, формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполне- ния в условиях цифровой трансформации	Навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуаль- ность, значимость (научную, практиче- скую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидае- мые результаты и воз- можные сферы их при- менения, формирует план-график реализа- ции проекта в целом и план контроля его вы- полнения в условиях цифровой трансформа- ции
3	УК-4	Способен применять совре- менные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для	УК-4.1 Демонстрирует знания компьютерных технологий и информа- ционной инфраструк- туры в организации и	Компьютерные техноло- гии и информационную инфраструктуру в орга- низации и факторы их улучшения	Коммуницировать в про- фессиональной этике и коммуникационных тех- нологий в профессио- нальном	Навыками внедрения компьютерных техно- логий и информацион- ной инфраструктуры в

		академического и профессионального взаимодействия	факторов их улучшения; коммуникаций в профессиональной этике и коммуникационных технологий в профессиональном взаимодействии; характеристик коммуникационных потоков; современных средств информационно-коммуникационных технологий		взаимодействии; характеристик коммуникационных потоков; современных средств информационно-коммуникационных технологий	организации и факторов их улучшения
4	ПКос-2	Способен самостоятельно выполнять исследования в области функциональных продуктов питания животного происхождения с использованием современных достижений науки, передовой техники и технологии,	ПКос-2.1 Способен использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах, в том числе с применением цифровых средств и технологий	Цифровые средства и технологии для проведения научно-исследовательских работ	Применять цифровые средства и технологии для проведения научно-исследовательских работ	Навыками применения цифровых средств и технологии для проведения научно-исследовательских работ
5		методов исследования свойств сырья, обеспечения показателей безопасности и качества продуктов, в том числе с применением математического моделирования, управления качеством продуктов, цифровых средств и технологий	ПКос – 2.5 Способен использовать научные основы квалиметрического прогнозирования показателей качества и безопасности и «зеленые» технологии при разработке функциональных пищевых продуктов питания, в том числе с применением цифровых средств и технологий и математического моделирования	Цифровые средства и технологии для квалиметрического прогнозирования показателей качества и безопасности и «зеленые» технологии при разработке функциональных пищевых продуктов питания	Применять цифровые средства и технологии для квалиметрического прогнозирования показателей качества и безопасности и «зеленые» технологии при разработке функциональных пищевых продуктов питания	Навыками применения цифровых средств и технологии для квалиметрического прогнозирования показателей качества и безопасности и «зеленые» технологии при разработке функциональных пищевых продуктов питания

6	ПКос-3	Способен определять нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, выбирать и эксплуатировать современное технологическое оборудование и приборы, использовать современные информационные технологии в производственно-технологической деятельности	ПКос-3.1 Способен адаптировать современные версии систем управления безопасностью и качеством при выполнении научных исследований в области создания новых пищевых продуктов из животного сырья с использованием функциональных пищевых ингредиентов на базе международных и российских стандартов, с применением цифровых средств и технологий	Цифровые средства и технологии для адаптации современных версий систем управления безопасностью и качеством при выполнении научных исследований в области создания новых пищевых продуктов из животного сырья с использованием функциональных пищевых ингредиентов на базе международных и российских стандартов	Применять цифровые средства и технологии для адаптации современных версий систем управления безопасностью и качеством при выполнении научных исследований в области создания новых пищевых продуктов из животного сырья с использованием функциональных пищевых ингредиентов на базе международных и российских стандартов	Навыками применения цифровых средств и технологий для адаптации современных версий систем управления безопасностью и качеством при выполнении научных исследований в области создания новых пищевых продуктов из животного сырья с использованием функциональных пищевых ингредиентов на базе международных и российских стандартов
	ПКос -5	Способен определять нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, выбирать и эксплуатировать современное технологическое оборудование и приборы, использовать современные информационные технологии в производственно-технологической деятельности	ПКос -5.2 Собирает и обрабатывает необходимые данные для формирования суждений по профессиональным проблемам с использованием современных информационных технологий, а также интерпретирует их	Современные информационные технологии для сбора и обработки необходимых данных при формировании суждений по профессиональным проблемам	Применять современные информационные технологии для сбора и обработки необходимых данных при формировании суждений по профессиональным проблемам	Навыками применения современных информационных технологий для сбора и обработки необходимых данных при формировании суждений по профессиональным проблемам

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:	62,4/4	62,4/4
Аудиторная работа	62,4/4	62,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	30	30
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	30/4	30/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<i>консультация</i>	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	45,6	45,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	18,6	18,6
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	27	27
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Тема 1. Цифровизация промышленных предприятий в России	16	6	6	-	4
Тема 2. Цифровизация процессов управления качеством и безопасностью пищевых продуктов	20	8	8	-	4
Тема 3. Цифровые решения производстве функциональных пищевых продуктов	22,6	8	8/4	-	6,6
Тема 4. Обеспечение прослеживаемости функциональных пищевых продуктов с применением цифровых технологий	20	8	8	-	4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-	-	0,4	-
<i>консультация</i>	2	-	-	2	-
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	27	-	-	-	27
Всего за 3 семестр	144	30	30/4	2,4	45,6
Итого	144	30	30/4	2,4	45,6

Тема 1. Цифровизация промышленных предприятий в России

Общая концепция цифровизации. Развитие цифровизации промышленных предприятий в России. Задачи и тренды цифровизации в России и за рубежом.

Цифровая трансформация перерабатывающих предприятий с целью обеспечения безопасности пищевых систем. Интернет вещей и перспективы его развития. Промышленный интернет вещей (Industrial Internet of Things, IIoT). Роботизация предприятий пищевой промышленности. Аддитивные технологии в пищевой промышленности. Телекоммуникационные технологии в пищевой промышленности. Цифровой двойник производства. Технология Блокчейн (Blockchain).

Тема 2. Цифровизация процессов управления качеством и безопасностью пищевых продуктов.

Нормативное обеспечение цифровизации систем качества и систем менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ Р ИСО 22000-2019. Цифровая документированная информация: виды и формы (цифровые документы, видеофайлы и пр.), актуализация, контроль использования.

Цифровизация системы ХАССП. Цифровые технологии для обеспечения критических контурных точек. Анализ опасностей и рисков с помощью цифровых технологий. Цифровые решения при управлении качеством пищевых продуктов животного происхождения.

Тема 3. Цифровые решения производстве функциональных пищевых продуктов

Машинное зрение для мониторинга процесса производства пищевых продуктов. Применение искусственного интеллекта в цепочке поставок продовольственного сырья. Big Data в пищевой промышленности. Датчики качества пищевой продукции. Цифровые решения для использования инструментов качества. Роботизация сортировки сырья. Дополненная реальность для обеспечения качества готовой продукции и инжирного обслуживания оборудования.

Тема 4. Обеспечение прослеживаемости функциональных пищевых продуктов с применением цифровых технологий

Этапы развития системы прослеживаемости пищевой продукции в России. Прослеживаемость пищевой продукции и сырья посредством цифровых инструментов и решений. Применение Data Matrix кода при прослеживаемости. RFID-метки и умная упаковка. Национальная система «честный знак». Мобильные приложения для контроля за оборотами продукции. Преимущества и недостатки цифровой маркировки.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Тема 1. Цифровизация промышленных предприятий в России					12
1	Тема 1. Цифровизация промышленных предприятий в России	Лекция № 1. Цифровая трансформация перерабатывающих предприятий	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	-	2
2		Практическое занятие № 1. Основные понятия цифровой трансформации. Изучение Указа Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	защита практической работы, индивидуальный опрос	2
3		Практическое занятие № 2. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	Устный опрос	2
4		Лекция № 2. Основные направления цифровизации пищевых и перерабатывающих предприятий	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	-	4
5		Практическое занятие № 3. Успешные примеры цифровизации пищевой промышленности. Семинар.	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	Выступление с докладами, брифинг, дискуссия.	2
Тема 2. Цифровизация процессов управления качеством и безопасностью пищевых продуктов					16

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
5	Тема 2. Цифровизация процессов управления качеством и безопасностью пищевых продуктов	Лекция № 3. Цифровые решения при управлении качеством пищевых продуктов	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	-	4
6		Практическое занятие № 4. Модели и инструменты цифровых технологий при управлении качеством пищевых продуктов	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	защита практической работы, индивидуальный опрос	2
		Практическая работа № 5 Проведение дегустации пищевых продуктов с использованием цифровых средств обработки результатов.	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	Защита практической работы, индивидуальный устный опрос	4
7		Лекция № 4. Цифровизация системы ХАССП.	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	-	4
8		Практическое занятие № 4. Цифровые решения для критических контрольных точек	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	защита практической работы, индивидуальный опрос	2
Тема 3. Цифровые решения производстве функциональных пищевых продуктов					16
9	Тема 3. Цифровые решения производстве	Лекция № 5 Цифровизация пищевых предприятий	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	-	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формиру емые компетен ции	Вид контрольн ого мероприят ия	Кол- во часов
10	функцио- нальных пи-щевых продуктов	Практическое занятие № 5. Цифровая документирован- ная информация	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	защита практиче- ской ра- боты, инди- видуальный опрос	4
11		Лекция № 6. Big Data в пи- щевой промышленности.	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	-	4
12		Практическая работа № 6. Использование Big Data в управлении качеством и безопасностью продукции	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	защита практиче- ской ра- боты, инди- видуальный опрос	4
Тема 4. Обеспечение прослеживаемости пищевых продуктов с при- менением цифровых технологий					16
14	Тема 4. Обеспече- ние про- слеживае- мости пи- щевых продуктов с примене- нием циф- ровых тех- нологий	Лекция № 7. Этапы разви- тия системы прослеживае- мости пищевой продукции в России.	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	-	2
15		Практическая работа № 7 Цифровые инструменты Минсельхоза России для прослеживаемости и кон- троля за растениеводческой продукцией	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	Защита практиче- ской ра- боты, инди- видуальный опрос	2
16		Лекция № 8. Прослеживае- мость пищевой продукции и сырья посредством циф- ровых инструментов и ре- шений.	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	-	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
17		Практическое занятие № 8 Система «честный знак», практическое использование	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	защита практической работы, индивидуальный опрос	4
18		Практическое занятие № 8 Современные цифровые платформы для обеспечения прослеживаемости пищевой продукции (GS1 Rus, СБИС и др.)	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1	защита практической работы, индивидуальный опрос	4

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	Формируемые компетенции
1.	Тема 1. Цифровизация промышленных предприятий в России	Общая концепция цифровизации. Развитие цифровизации промышленных предприятий в России. Задачи и тренды цифровизации в России и за рубежом. Цифровая трансформация перерабатывающих предприятий с целью обеспечения безопасности пищевых систем. Интернет вещей и перспективы его развития. Промышленный интернет вещей (Industrial Internet of Things, IIoT). Роботизация предприятий пищевой промышленности. Аддитивные технологии в пищевой промышленности. Телекоммуникационные технологии в пищевой промышленности. Цифровой двойник производства.	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формиру емые компетен ции
2.	Тема 2. Цифровизация процессов управления качеством и безопасностью пищевых продуктов	<p>Нормативное обеспечение цифровизации систем качества и систем менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ Р ИСО 22000-2019. Цифровая документированная информация: виды и формы (цифровые документы, видеофайлы и пр.), актуализация, контроль использования.</p> <p>Цифровизация системы ХАССП. Цифровые технологии для обеспечения критических контурных точек. Анализ опасностей и рисков с помощью цифровых технологий. Цифровые решения при управлении качеством пищевых продуктов животного происхождения.</p>	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1
3.	Тема 3. Цифровые решения производстве функциональных пищевых продуктов	<p>Машинное зрение для мониторинга процесса производства пищевых продуктов. Применение искусственного интеллекта в цепочке поставок продовольственного сырья. Big Data в пищевой промышленности. Датчики качества пищевой продукции. Цифровые решения для использования инструментов качества. Роботизация сортировки сырья. Дополненная реальность для обеспечения качества готовой продукции и инжинирингового обслуживания оборудования.</p>	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1
4.	Тема 4. Обеспечение прослеживаемости функциональных пищевых продуктов с применением цифровых технологий	<p>Этапы развития системы прослеживаемости пищевой продукции в России. Прослеживаемость пищевой продукции и сырья посредством цифровых инструментов и решений. Применение Data Matrix кода при прослеживаемости. RFID-метки и умная упаковка. Национальная система «честный знак». Мобильные приложения для контроля за оборотами продукции. Преимущества и недостатки цифровой маркировки.</p>	УК-2.1; УК-4.1; ПКос-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.5; ПКос-3.1

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и ин- терактивных об- разовательных технологий
1.	Лекция № 1. Цифровая трансформация перерабатывающих предприятий	Л
2.	Практическое занятие № 3. Успешные примеры цифровизации пищевой промышленности. Семинар.	ПР
3.	Практическая работа № 5 Проведение дегустации пищевых продуктов с использованием цифровых средств обработки результатов.	ПР
4.	Лекция № 8. Прослеживаемость пищевой продукции и сырья посредством цифровых инструментов и решений.	Л

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) Вопросы (примерные) к устному опросу

1. Общая концепция цифровизации.
2. Задачи и тренды цифровизации в России и за рубежом.
3. Цифровая трансформация перерабатывающих предприятий с целью обеспечения безопасности пищевых систем.
4. Интернет вещей. Что это?
5. Промышленный интернет вещей (Industrial Internet of Things, IIoT).
6. Роботизация предприятий пищевой промышленности.
7. Аддитивные технологии в пищевой промышленности.
8. Телекоммуникационные технологии в пищевой промышленности.
9. Цифровой двойник производства
10. Что такое Блокчейн?
11. Что такое цифровой двойник предприятия?
12. Что такое Машинное зрение?
13. Какие цифровые инструменты применяют для обеспечения прослеживаемости?

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Применение цифровых инструментов для управления рисками

2. Цифровые решения при разработке документации по управлению качеством
3. Задачи цифровизации в РФ
4. Тренды цифровизации пищевой промышленности
5. Промышленный интернет вещей. Сущность и примеры применения
6. Дополненная реальность. Примеры применения
7. Роботизация сортировки сырья. Сущность и примеры применения
8. Дополненная реальность для обеспечения качества готовой продукции и инжинирингового обслуживания оборудования.
9. Машинное зрение для мониторинга процесса производства пищевых продуктов. Сущность и примеры применения
10. Применение искусственного интеллекта в цепочке поставок продовольственного сырья.
11. Big Data в пищевой промышленности. Сущность и примеры применения
12. Датчики качества пищевой продукции.
13. Цифровые решения для использования инструментов качества.
14. Цифровая документированная информация. Актуализация и использование
15. Цифровые инструменты для моделирования бизнес-процессов
16. Цифровые технологии для обеспечения критических контурных точек.
17. Анализ опасностей и рисков с помощью цифровых технологий.
18. Этапы развития системы прослеживаемости пищевой продукции в России.
19. Прослеживаемость пищевой продукции и сырья посредством цифровых инструментов и решений.
20. Применение Data Matrix кода при прослеживаемости.
21. RFID-метки и умная упаковка.
22. Национальная система «честный знак».

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

Критерии оценивания для промежуточного контроля

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	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.
Средний уровень «4» (хорошо)	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.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. 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>

2. Дунченко Н.И. Управление качеством в отраслях пищевой промышленности [Текст] : учебное пособие: [для студентов, обучающихся по специальности "Экономика и управление на предприятии пищевой промышленности"] / Н. И. Дунченко, М. Д. Магомедов, А. В. Рыбин ; Издательско-торговая корпорация "Дашков и К". - 4-е изд. - Москва : Дашков и К, 2012. - 210 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Голубев, С. С. Экономика цифровизации промышленных предприятий : монография / С. С. Голубев, А. Г. Щербаков. — Москва : Первое экономическое издательство, 2022. — 232 с. — ISBN 978-5-91292-419-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276830>

2. Голиницкий, Павел Вячеславович. Информационные технологии в управлении качеством: учебное пособие / П. В. Голиницкий; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. — 172 с.: цв.ил., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/s031220.pdf>. - Загл. с титул. экрана.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Указ Президента РФ от 09.05.2017 N 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы»
2. Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 N 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации».
3. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.
4. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Требования
5. ГОСТ Р ИСО 22000-2019 (ISO 22000:2018). Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (открытый доступ)

1. [www.rosпотребнадzor.ru](http://www.rosпотребнадзор.ru) (открытый доступ)
2. www.altrpn.ru (открытый доступ)
3. www.consultant.ru (открытый доступ)
4. www.garant.ru (открытый доступ)
5. www.humbiol.ru (открытый доступ)
6. www.cnshb.ru (открытый доступ)
7. www.standartGost.ru (открытый доступ)
8. <https://sbis.ru/>
9. <https://www.gs1ru.org/>
10. <https://xn--80ajghhoc2aj1c8b.xn--plai/>
11. www.gost.ruscable.ru (открытый доступ)
12. <https://mcx.gov.ru/>

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

9.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для чтения лекций по дисциплине «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья» необходима специализированная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием.

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
--	---

работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	
Корпус № 1, ауд. 303: для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ	Проектор – 1 шт Ноутбук – 1 шт Доска аудиторная – 1 шт
Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова для самостоятельной работы	Читальный зал
Корпус № 1, ауд. 323: для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ	Проектор – 1 шт Ноутбук – 1 шт Доска аудиторная – 1 шт
Корпус № 1, ауд. 326 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ	Компьютерный класс

10. Методические рекомендации магистрантам по освоению дисциплины

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Магистрант, пропустивший занятия обязан не позднее 3 недель с момента пропущенного (по уважительной причине) или незачтенного занятия в форме собеседования с последующим выполнением практической работы в полном объеме (если имеется возможность) с оцениванием в баллах. Занятия, пропущенные по уважительной причине не отрабатываются. Магистрант, пропустивший

лекции обязан предоставить конспект лекций или написать реферат по пропущенным темам.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Спецификой дисциплины «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья» является неразрывная связь с последующими предметами профессионального цикла. Для совершенствования методики преподавания дисциплины необходимо:

- использовать различные формы, методы и приемы активации познавательной деятельности студентов;
- внедрять активные и интерактивные формы проведения занятий;
- проводить индивидуальную работу со студентами.
-

Программу разработал:

Дунченко Н.И. профессор, д.т.н. _____

Волошна Е.С. доцент, к.т.н. _____

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.12 «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья» ОПОП ВО по направлению 19.04.03– «Продукты питания животного происхождения», направленность: " Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья " (квалификация выпускника – магистр)

Панфиловым Виктором Александровичем, профессором кафедры «Процессы и аппараты пищевых производств», академиком РАН, д.т.н., профессором (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья» ОПОП ВО по направлению 19.04.03 – «Продукты питания животного происхождения», направленность: " Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья " (квалификация выпускника – магистр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре управления качеством и товароведение продукции (работники – Дунченко Н.И., заведующий кафедрой, д.т.н., профессор, Волошина Е.С. к.т.н., доц).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 19.04.02 – Продукты питания животного происхождения . 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 вариативной части дисциплины по выбору учебного цикла – Б1.В.02

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения .

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья» закреплено **6 компетенции**. Дисциплина «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья» составляет 3 зачётных единицы (108 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.04.03 – «Продукты питания животного происхождения» 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, использующих знания в области

управления качеством пищевых продуктов в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

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

9. Программа дисциплины «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.04.03 – «Продукты питания животного происхождения».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.02 ФГОС направления 19.04.03 – «Продукты питания животного происхождения».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 2 наименований, Интернет-ресурсы – 12 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 19.04.03 – «Продукты питания животного происхождения».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья»

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья» ОПОП ВО по направлению 19.04.03 – «Продукты питания животного происхождения», **направленность:** «Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья» (**квалификация выпускника – магистр**), разработанная Дунченко Н.И., заведующей кафедрой, д.т.н., профессором и Волошиной Е.С. к.т.н., доц. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Панфилов В.А., профессор кафедры «Процессы и аппараты пищевых производств», академик РАН, д.т.н., проф. 