

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бакин Игорь Алексеевич
Должность: И.о. директора технологического института
Дата подписания: 05.07.2025 14:49:11
Уникальный программный идентификатор:
f2f55155d930706e6491811805093e1db26bb603c



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
" 28 " 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.02 «Цифровое проектирование и искусственный интеллект в
производстве продуктов питания с заданными свойствами»

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 19.04.03 Продукты питания животного происхождения
Направленность: Технологии функциональных продуктов питания из
животного сырья
Курс 1
Семестр 1

Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик: Красуля Ольга Николаевна, доктор технических наук, профессор

«25» августа 2025г.

Рецензент: Нугманов Р.-Х. Х., Д. тех. наук,

и.о. зав кафедрой переработки

«26» 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 Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, протокол № 1 от «28» августа 2025г.

И.о. зав. кафедрой

«28» 08 2025г.

Согласовано:

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

Президент № 2

«28» 08 2025г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Ворожова Д.А.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
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	12
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	12
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	18
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
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	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	21
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	21
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	22
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	23
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.02«Цифровое проектирование и искусственный интеллект в производстве продуктов питания с заданными свойствами» для подготовки магистра по направлению 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения», направленность «Технология функциональных продуктов питания из животного сырья»

Цель освоения дисциплины: формирование у магистров необходимых базовых теоретических и практических знания и приобретение умений и навыков в области **цифрового проектирования продуктов питания с заданными свойствами**, 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 из животного сырья, 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 из животного сырья, использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов биохимии, математики информатики для описания биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из животного сырья.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в *обязательную* часть дисциплин по выбору учебного плана по направлению подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК -4.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-5.4; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-2.3.

Краткое содержание дисциплины: Дисциплина базируется на знаниях магистров, полученных при изучении фундаментальных и части специальных дисциплин, строится на современных технологиях производства при производстве продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры, 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 продуктов питания из животного сырья, рациональной переработки водных биоресурсов и объектов аквакультуры, 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 водных биоресурсов и объектов аквакультуры, 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 из животного сырья, 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 рецептур и технологий из животного сырья, использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов биохимии, математики информатики для описания биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве функциональных продуктов из животного сырья.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина **«Цифровое проектирование и искусственный интеллект в производстве продуктов питания с заданными свойствами»** включена в перечень дисциплин *основной* части учебного плана. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения».

Дисциплина является основополагающей для подготовки для изучения следующих дисциплин: «Основы производства функциональных продуктов», «Стандартизация и подтверждение соответствия продуктов питания животного происхождения», «Технология рыбных, мясных и молочных продуктов функционального назначения».

Особенностью дисциплины является комплексное изучение теоретических и прикладных навыков в области компьютерного моделирования и цифровизации процесса проектирования рецептур и технологий функциональных продуктов питания из животного сырья.

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	УК-4.1 Демонстрирует знания 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	Компьютерные технологии и информационную инфраструктуру в организации и факторы их улучшения; коммуникации в профессиональной этике и коммуникационные технологии в профессиональном взаимодействии; характеристики коммуникационных потоков; современные средства информационно-коммуникационных технологий	Применять компьютерные технологии и информационную инфраструктуру в организации; коммуникации в профессиональной этике и профессиональном взаимодействии; современные средства информационно-коммуникационных технологий	Знаниями компьютерных технологий и факторами их улучшения; коммуникациями в профессиональной этике и профессиональном взаимодействии; характеристиками коммуникационных потоков; современными средствами информационно-коммуникационных технологий
2.	ОПК-2	Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции различного назначения	ОПК-2.1 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологических процессов	Основные мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства рыбной продукции, в том числе с использованием	Разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства рыбной продукции, в том	Алгоритмами разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства рыбной продукции, в том

			производства рыбной продукции, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	цифровых средств и технологий	числе с использованием цифровых средств и технологий	числе с использованием цифровых средств и технологий
			ОПК-2.2 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции аквакультуры, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Основные мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции аквакультуры, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции аквакультуры, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Алгоритмами разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продукции аквакультуры, в том числе с использованием цифровых средств и технологий
			ОПК-2.3 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологических процессов переработки водных биоресурсов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Основные мероприятия по совершенствованию технологических процессов переработки водных биоресурсов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов переработки водных биоресурсов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Алгоритмами разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов переработки водных биоресурсов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий
			ОПК-2.4 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции из побочного рыбного сырья, в том числе с	Основные мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции из побочного рыбного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции из побочного рыбного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Алгоритмами разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продукции из побочного рыбного сырья, в том числе с использованием цифровых средств и технологий

			использованием цифровых средств и технологий			
	ОПК-4	Способен использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции из сырья животного происхождения				
			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 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
			ОПК-4.2 Использует современные методики проектирования технологических процессов производства продуктов питания из сырья животного происхождения, том числе с применением цифровых средств и технологий	современные методики проектирования технологических процессов производства продуктов питания из сырья животного происхождения, том числе с применением цифровых средств и технологий	Использовать современные методики проектирования технологических процессов производства продуктов питания из сырья животного происхождения, том числе с применением цифровых средств и технологий	современными методиками проектирования технологических процессов производства продуктов питания из сырья животного происхождения, том числе с применением цифровых средств и технологий
	ОПК-5	Способен организовывать научно-исследовательские и научно-производственные работы для комплексного решения профессиональных задач				
			ОПК-5.4 Алгоритмизирует решение профессиональных задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств и пакетов прикладных программ	Алгоритмы решения профессиональных задач с использованием программных средств и пакетов прикладных программ	Для решения профессиональных задач реализовывать алгоритмы с использованием программных средств и пакетов прикладных программ	Алгоритмизацией решения профессиональных задач с использованием программных средств и пакетов прикладных программ.

			программ			
	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-5.1 нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии при производстве функциональных продуктов питания животного происхождения, в том числе с использованием цифровых средств	нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии при производстве функциональных продуктов питания животного происхождения, в том числе с использованием цифровых средств	Определять нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии при производстве функциональных продуктов питания животного происхождения, в том числе с использованием цифровых средств	Методологией определения норм выработки, технологическими нормативами на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии при производстве функциональных продуктов питания животного происхождения, в том числе с использованием цифровых средств
			ПКос-5.2 Собирает и обрабатывает необходимые данные для формирования суждений по профессиональным проблемам с использованием современных информационных технологий, а также интерпретирует их	Методологию сбора и интерпретации данных для формирования суждений по профессиональным проблемам с использованием современных информационных технологий	Собирать и обрабатывать необходимые данные для формирования суждений по профессиональным проблемам с использованием современных информационных технологий, а также интерпретировать их	Методологией сбора и интерпретации данных для формирования суждений по профессиональным проблемам с использованием современных информационных технологий
	ПКос-2	Способен самостоятельно выполнять исследования в области функциональных продуктов питания животного происхождения с использованием современных достижений науки, передовой техники и технологии, 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-2.3 Способен создавать новые продукты из	Методологию проектирования новых продуктов из животного	создавать новые продукты из животного сырья с использованием	Методологией проектирования новых продуктов из животного

			животного сырья с использованием функциональных пищевых ингредиентов на основе методологии прогнозирования показателей качества и безопасности продуктов питания с заданными свойствами и составом, а также математического моделирования, цифровых средств и технологий	сырья с использованием функциональных пищевых ингредиентов на основе методологии прогнозирования показателей качества и безопасности продуктов питания с заданными свойствами и составом, а также математического моделирования, цифровых средств и технологий	функциональных пищевых ингредиентов на основе методологии прогнозирования показателей качества и безопасности продуктов питания с заданными свойствами и составом, а также математического моделирования, цифровых средств и технологий	сырья с использованием функциональных пищевых ингредиентов на основе методологии прогнозирования показателей качества и безопасности продуктов питания с заданными свойствами и составом, а также математического моделирования, 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
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:		
Аудиторная работа	46.4/4	46.4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	14.0	14.0
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16.4/4	16.4/4
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	14,0	14,0
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0.4
<i>консультация перед экзаменом</i>	2.0	2.0
2. Самостоятельная работа (СРС)	34.6	34,6
<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>	34.6	34,6
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	27.0	27.0
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	
Раздел 1. Математическое описание качества продуктов питания с заданными свойствами	24,6/2	4	4/2	4	0	12.6
Раздел 2. Искусственный интеллект и цифровое проектирование рецептур и технологий производства продуктов питания с заданными свойствами	54/2	10	12/2	10	0	22.0
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0	0	0	0,4	0
<i>Подготовка к экзамену(контроль)</i>	27	0	0	0	0	27
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	0	0	0	2	0
Итого по дисциплине	108 /4	14	16/4	14	2,4	61.6

* в том числе практическая подготовка.

Раздел 1 Математическое описание качества продуктов питания с заданными свойствами.

Тема 1 Качество как целевая функция информационного обеспечения пищевых технологий.

Тема 2. Комплексная оценка качества продуктов с заданными свойствами с применением индексов биологической сбалансированности.

Раздел 2 Искусственный интеллект и цифровое проектирование рецептур и технологий производства продуктов питания с заданными свойствами

Тема 3 Основные понятия и термины искусственного интеллекта, применение искусственного интеллекта при проектировании продуктов питания

Тема 4. Цифровое проектирование рецептур и функционально - технологический свойств продуктов питания. Модели и методы.

Тема 5. Основные принципы разработки экспертных систем с элементами искусственного интеллекта, их строение и назначение основных блоков.

Тема 6. Цифровое проектирование рецептур и технологий продуктов с применением автоматизированных экспертных систем.

Тема 7. Искусственный интеллект в задачах проектирования состава и свойств пищевых систем.

4.3 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.	Раздел 1 .Математическое описание качества продуктов питания с заданными свойствами				
	Тема 1 Качество как целевая функция информационного обеспечения пищевых технологий	Лекция № 1 Качество как целевая функция информационного обеспечения пищевых технологий	ПКос-3.2 ПКос-1.3 ОПК-4.2		2
		Практическая работа №1 Основные подходы к математическому описанию качества продуктов	ПКос-3.2 ОПК-4.2	Защита практической работы	2/2
	Тема 2 Комплексная оценка качества продуктов с заданными свойствами с применением индексов биологической сбалансированности	Лекция № 2 Комплексная оценка качества продуктов с заданными свойствами с применением индексов биологической сбалансированности	ОПК-4.2		2
		Практическая работа №2 Методы получения комплексной оценки с применением индексов сбалансированности	ОПК-4.2	Защита практической работы	2
		Лабораторная работа №1 Комплексная оценка качества конкретного продуктов	ОПК-4.2	Защита лабораторной работы	4
2	Раздел 2. Искусственный интеллект и цифровое проектирование рецептур и технологий производства продуктов питания с заданными свойствами				
	Тема 3 Основные понятия и термины искусственного интеллекта, применение искусственного интеллекта при проектировании продуктов	Лекция №3 Основные понятия и термины искусственного интеллекта. Основные аспекты его применения в пищевой промышленности.	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-4.1		2
		Практическая работа №3 Изучение основных понятий, методологии и методов цифровизации и проектирования пищевых технологий	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-4.1	Защита практической работы	2/2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	Тема 4. Цифровое проектирование рецептур и функционально - технологический свойств продуктов питания. Модели и методы	Лекция №1 Цифровое проектирование рецептур и функционально -технологических свойств пищевых продуктов. Модели и методы	УК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2
		Лабораторная работа №2 Формализация описания пищевых технологий	УК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.4	Защита лабораторной работы	2
		Практическая работа №4 Линейные и нелинейные модели функционально -технологических свойств продуктов	УК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Защита практической работы	2
	Тема 5 Основные принципы разработки экспертных систем с элементами искусственного интеллекта, их строение и назначение основных блоков.	Лекция №5 Принципы разработки экспертных систем с элементами искусственного интеллекта, их строение и назначение основных блоков.	ПКос-2.3 ПКос-5.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4		2
		Лабораторная работа №3 Строение экспертной системы «МультимитЭксперт», базы данных и базы знаний	ПКос-2.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Защита лабораторной работы	4
		Практическая работа №5 Изучить строение экспертной системы «МультимитЭксперт и назначение основных модулей.	ПКос-5.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ПКос-2.3	Защита практической работы	2
	Тема 6 Цифровое проектирование рецептур и технологий продуктов с применением автоматизированных экспертных систем.	Лекция №6 Основные правила и алгоритмы цифрового проектирования рецептур и технологий продуктов с применением автоматизированных экспертных систем с элементами искусственного интеллекта..	ПКос-2.3 ОПК-4.2 ОПК-4.1 ОПК-5.4 УК-4.1		2
		Лабораторная работа №4 Цифровое проектирование рецептуры продуктов с применением экспертной системы Практическая работа №6 Модели расчета рецептур и проверка их на адекватность	ПКос-2.3 ПКос-5.1 ОПК-4.2 ОПК-4.1 ОПК-5.4 УК-4.1	Защита практической работы	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	Тема 7 Искусственный интеллект в задачах проектирования состава и свойств пищевых систем	Лекция №7 Применение искусственного интеллекта для проектирования состава и свойств пищевых систем	ПКос-2.3 ПКос-5.2 УК-4.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4		2
		Лабораторная работа №5 Применение систем искусственного интеллекта для проектирования состава и свойств пищевых систем Практическая работа №7 Модели и методы расчета заданных свойств пищевых систем. Практическая работа №8. Модели и методы расчета состава пищевых систем с применением искусственного интеллекта	ПКос-5.1 ПКос-5.2 ПКос-5.4 УК-4.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.4 ОПК-2.1 ОПК-2.3	Защита лабораторной работы и практической работ	2 2 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
Раздел 1 Цифровое проектирование и искусственный интеллект при создании рецептур и технологий производства функциональных продуктов из животного сырья		
2	Тема 1. Основные понятия и термины искусственного интеллекта, применение искусственного интеллекта при проектировании продуктов питания	Основные понятия и термины. Понятие системы. Виды систем. Понятие рецептурной смеси. Оптимизация. Информационная неопределенность. Вербальная, операторная, нечеткая модели, используемые при моделировании рецептур и технологий продуктов питания (ОПК-4.1, ОПК-4.2, УК-4.1)
	Тема 2. Цифровое моделирование рецептур функциональных продуктов питания из животного сырья. Модели и методы	Алгоритм цифрового 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-5.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3) Понятие доминирующего компонента. Модель функционально технологических свойств рецептурной смеси. (ПКос-2.3, ОПК-2.2, ОПК-4.1, ОПК-5.4, УК-4.1) Модель определения аминокислотного, жирно кислотного, углеводного состава и энергетической ценности, перевариваемости, индексов биологической сбалансированности(ПКос-2.3, ПКос-5.2, УК-4.1, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.4
	Тема 3. Цифровое проектирование рецептур функциональных продуктов с применением автоматизированных экспертных систем	Многокомпонентные продукты- определение критериев оптимальности. Информационный банк данных. Строение экспертных систем. Базы данных и знаний. Коэффициент доверия в экспертных системах. Балансовые уравнения по составу конечного продукта (ПКос-3.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4). Проверка модели на адекватность (ПКос-2.3, ОПК-2.2, ОПК-4.1, ОПК-5.4, УК-4.1)

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.	Основные методологические подходы к математическому моделированию и цифровому проектированию пищевых продуктов и соответствующих технологий	Л	Проблемная лекция
2.	Оценка свойств функционального продукта с применением линейных и нелинейных моделей	ЛР	Работа в малых группах
3.	Искусственный интеллект и проектирование рецептур продуктов из животного сырья с применением автоматизированных экспертных систем	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 цифровом проектировании рецептур и технологий функциональных продуктов из животного сырья.

2.Методология цифрового проектирования, основные методы и модели, применяемые в технологиях функциональных продуктов из животного сырья.

3.Вербальное, операторное, математическое и нечеткое моделирование пищевых технологий и процессов при производстве функциональных продуктов

4.Алгебраическое, траекторно-геометрическое и теоретико-множественное описание технологий функциональных продуктов из животного сырья.

5. Линеинные и нелинейные модели для описания функционально-технологических свойств продуктов
6. Цифровое проектирование рецептур многокомпонентных продуктов животного происхождения для определения оптимального соотношения их компонентов
7. Алгоритмизация расчета рецептур функциональных продуктов с критерием минимальной стоимости и максимальной пищевой ценности.
8. Алгоритмизация расчета рецептур функциональных продуктов с критерием минимальной/максимальной энергетической ценности.
9. Методология проектирования биологической ценности, индексов биологической сбалансированности и показателя перевариваемости функциональных продуктов.
10. Особенности цифрового проектирования функциональных продуктов заданного состава и свойств с применением систем искусственного интеллекта.
11. Особенности цифрового проектирования функциональных продуктов для различных возрастных групп.
12. Цифровое проектирование показателей биологической безопасности для функциональных продуктов.
13. Цифровое проектирование рецептур и технологий с применением баз данных и баз знаний.
14. Строение и основные функции автоматизированных экспертных систем, работающих в режиме реального времени..
15. Особенности моделирования состава и свойств функциональных продуктов в условиях информационной неопределенности.
16. Нейросети. Строение, преимущества и недостатки. Особенности использования в пищевых технологиях.
17. Автоматизированные гибридные экспертные системы с элементами искусственного интеллекта . Строение и основные алгоритмы.
18. Алгоритм проектирования и экспертиза рецептур функциональных продуктов с применением экспертной системы «МультиМитЭксперт».
19. Алгоритм проектирования и экспертиза рецептур функциональных продуктов с применением экспертной системы «МультиМилкЭксперт».

20. Основные виды и примеры систем искусственного интеллекта, применяемых для проектирования функциональных продуктов заданного состава и свойств.

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».

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения

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. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
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. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
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. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература.

1. Научные основы моделирования продуктов питания животного происхождения : методические указания / составитель Е. В. Долгошева. — Самара : СамГАУ, 2021. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222128>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Лисин, П. А. Системный анализ сбалансированности продуктов питания (идеи, методы, решения) : монография / П. А. Лисин. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-663-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113359>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Лисин, П. А. Рецептурный расчет продуктов питания на основе цифровых технологий : учебное пособие для вузов / П. А. Лисин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-8934-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208499>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Лисин, П. А. Практическое руководство по проектированию продуктов питания с применением Excel, MathCAD, Maple : учебное пособие для вузов / П. А. Лисин. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-7101-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238466>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Лисин, П. А. Системный анализ сбалансированности продуктов питания (идеи, методы, решения) : монография / П. А. Лисин. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-663-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113359>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Компьютерные технологии и цифровизация проектирования продуктов питания заданного качества: учебное пособие / Красуля О.Н., Токарев А.В., Грикшас С.А. и др. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2022.-144с.

2. Математическое моделирование рецептур и технологий производства пищевых продуктов: учебник / Красуля О.Н., С.В. Николаева, А.В. Токарев, А.Е. Краснов. - СПб.: ГИОРД, 2024.-352с.

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

Основные Интернет ресурсы для освоения материала дисциплины находятся по следующим адресам:

<http://www.foodnet> (открытый доступ)

<http://fish.ru> (открытый доступ)

<http://www.milknews.ru> (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для студентов должна быть обеспечена возможность оперативного обмена информацией с другими вузами, предприятиями и организациями России и других стран, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, к базам данных иностранных журналов, к реферативной базе данных Агрикола и ВИНТИ, к научной электронной библиотеке, к Агропоиску, к информационным справочным и поисковым системам: Rambler, Yandex, Google.

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Цифровое проектирование рецептур функциональных продуктов из животного сырья	«МультиМит Эксперт»	расчетная	А.В. Токарев О.Н. Красуля	2018г, Св-во о регистрации программы для 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	1. C2D-3000/2048/320Gb/DVDRW (инв. № 592061) 2. Монитор 19"ViewSonic VP916LCD (инв. № 592375)-21шт. 3. Принтер HP LJ 1566 (инв. № 592450)-1 4. клавиатура Sven Basic 300 (инв. № 592300)-21шт. 5. сетевой фильтр Вуго (инв. № 592145) 6. мышь A4Tech OP-720 USB -21шт 7. столы 20 шт. 8. стулья 21 шт. 9. доска маркерная 1 шт.
Библиотека, читальный зал	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
Экспертная система «МультиМитэксперт»: модули «моделирование рецептур», «экспертиза рецептур».	1 комплект	ООО «Фуд Софт»

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.

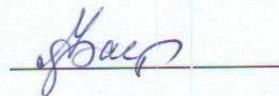
При организации обучения по дисциплине целесообразно использовать учебно-методическую литературу, ГОСТы и международные стандарты на молоко и продукцию его переработки, мультимедийные средства при чтении лекций и проведении лабораторных работ и практических занятий с демонстрацией процессов хранения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

При проведении занятий необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. В тоже время необходимо подчеркнуть, что, только изучив основы производства продукции из водных биоресурсов и объектов аквакультуры, можно добиться наилучшего понимания и закрепления материала по данной дисциплине. При работе студентов по дисциплине необходимо деление 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 «Цифровое проектирование и искусственный интеллект в производстве продуктов питания с заданными свойствами» для подготовки магистра по направлению 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения», направленность «Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья»

Нугмановым А.-Х.Х., профессором кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором технических наук, профессором (далее по тексту – рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Цифровое проектирование и искусственный интеллект в производстве продуктов питания с заданными свойствами» для подготовки магистра по направлению 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения» направленность «Технологии функциональных продуктов питания из животного 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 «Цифровое проектирование и искусственный интеллект в производстве продуктов питания с заданными свойствами» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 19.04.03 – 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 дисциплине основной части учебного цикла – Б1.

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Цифровое проектирование и искусственный интеллект в производстве продуктов питания с заданными свойствами» закреплены 1 универсальная, 7 общепрофессиональные и 4 профессиональные компетенции. Дисциплина 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 «Цифровое проектирование и искусственный интеллект в производстве продуктов питания с заданными свойствами» составляет 3 зачётные единицы (103 часов)

7. 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 19.04.03 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 технокимического контроля продукции животноводства 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 «Цифровое проектирование и искусственный интеллект в производстве продуктов питания с заданными свойствами» предполагает 3 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 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 19.04.03 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, дополнительной литературой – 3 наименования, ссылкой на электронные ресурсы Интернет-ресурсы – 4 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 19.04.03 Продукты питания животного происхождения.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Цифровое проектирование и искусственный интеллект в производстве продуктов питания с заданными свойствами» 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 «Цифровое проектирование и искусственный интеллект в производстве продуктов питания с заданными свойствами».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.О.02 «Цифровое проектирование и искусственный интеллект в производстве продуктов питания с заданными свойствами» для подготовки магистра по направлению 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения», направленность «Технологии функциональных продуктов питания из животного 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: Нугманов А.-Х.Х., д.тех. наук, профессор ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Гимирязева»

« _____ » _____ 2025 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства. Протокол №1 от 28.08.2025г.