

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 29.06.2026 16:32:04

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Аграрно-технологический институт**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

#### **27.04.02 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

#### **УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В ПИЩЕВЫХ СИСТЕМАХ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Искусственный интеллект в контроле качества пищевых продуктов» входит в программу магистратуры «Управление качеством в пищевых системах» по направлению 27.04.02 «Управление качеством» и изучается в 1, 2, 3 семестрах 1, 2 курсов. Дисциплину реализует Кафедра прикладного искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 2 разделов и 6 тем и направлена на изучение методов применения технологий ИИ (машинное обучение, компьютерное зрение) для автоматизации и повышения точности инспекций, а также прогнозирования дефектов и обеспечения безопасности пищевой продукции.

Целью освоения дисциплины является у обучающихся компетенций по применению технологий ИИ для автоматизации, повышения объективности и эффективности процессов контроля качества на предприятиях пищевой промышленности.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Искусственный интеллект в контроле качества пищевых продуктов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-7	Способен применять цифровые технологии для мониторинга и управления качеством	ПК-7.1 Проектирует и внедряет IoT-системы сбора данных о параметрах качества (температура, влажность, CO <sub>2</sub> ) в реальном времени; ПК-7.2 Применяет методы машинного обучения (классификация, регрессия, CNN/YOLO) для прогнозирования дефектов и автоматизации сортировки;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Искусственный интеллект в контроле качества пищевых продуктов» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Искусственный интеллект в контроле качества пищевых продуктов».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-7	Способен применять цифровые технологии для мониторинга и управления качеством		Преддипломная практика; Информационные технологии и цифровизация в управлении качеством;

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Искусственный интеллект в контроле качества пищевых продуктов» составляет «8» зачетных единиц

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	Семестр(-ы)	Семестр(-ы)
			1	2	3
Контактная работа, ак.ч	96		34	28	34
Лекции (ЛК)	48		17	14	17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	48		17	14	17
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	156		74	26	56
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	36		0	18	18
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	288	108	72	108
	зач.ед.	8	3	2	3

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы\*

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Теоретические основы и методы искусственного интеллекта	1.1	Введение в искусственный интеллект (ИИ) для задач контроля качества	Определение роли ИИ в концепции «Качество 4.0». Сравнение традиционного, автоматизированного и интеллектуального контроля качества: переход от правил к обучению на данных. Основы машинного обучения (Machine Learning) и глубокого обучения (Deep Learning). Типы задач: классификация (сортировка по сортам), детекция (поиск дефектов), регрессия (прогнозирование срока годности). Компьютерное зрение (Computer Vision) как ключевой инструмент визуального контроля. Архитектура систем: камеры, освещение, конвейерная лента и вычислительный модуль.	ЛК, СЗ
		1.2	Сбор и подготовка данных для моделей ИИ	Формирование датасетов для обучения нейронных сетей. Методы сбора изображений продукции: правильный выбор ракурсов, освещения и аннотация данных (разметка дефектов). Предобработка изображений и аугментация данных. Техники улучшения качества снимков (фильтрация, нормализация) и искусственное расширение обучающей выборки для повышения робастности модели. Работа с неструктурированными данными. Применение методов обработки естественного языка (NLP) для анализа отзывов потребителей и выявления скрытых проблем с качеством продукции.	ЛК, СЗ
		1.3	Разработка и обучение моделей нейронных сетей	Обзор архитектур нейронных сетей для компьютерного зрения: сверточные сети (CNN), одноэтапные и двухэтапные детекторы объектов (на примере поиска посторонних включений). Процесс обучения модели: разделение данных на обучающую, валидационную и тестовую выборки; настройка гиперпараметров; предотвращение переобучения. Оценка эффективности модели. Метрики качества: точность (Accuracy), полнота (Recall), F1-мера и матрица ошибок (Confusion Matrix) для оценки работы классификатора.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Практическая реализация и интеграция в производство	2.1	Аппаратно-программный комплекс интеллектуальной системы контроля	Интеграция ИИ-модели с аппаратной частью: подключение камер, промышленных компьютеров (Edge Devices) и исполнительных механизмов (система отбраковки) к производственной линии. Программная архитектура решения. Роль облачных вычислений для обучения моделей и периферийных вычислений (Edge Computing) для принятия решений в реальном времени на заводе. Интерфейс оператора и система отчетности. Визуализация результатов инспекции, ведение статистики брака и генерация отчетов для системы менеджмента качества (СМК).	ЛК, СЗ
		2.2	Решение прикладных задач контроля качества	Автоматизированный визуальный контроль внешнего вида. Инспекция внутренней структуры продукта без разрушения. Применение рентгенографии и гиперспектральной съемки с анализом данных ИИ для обнаружения косточек, пустот или инородных тел внутри продукта. Прогнозное моделирование качества. Использование алгоритмов машинного обучения для прогнозирования сроков годности на основе анализа состава, условий хранения и данных о предыдущих партиях.	ЛК, СЗ
		2.3	Внедрение, этика и перспективы развития	Этапы пилотного внедрения проекта ИИ на предприятии: от постановки задачи до масштабирования на все производственные линии. Вопросы кибербезопасности и защиты данных при использовании ИИ. Обеспечение целостности данных и защита интеллектуальной собственности предприятия. Перспективные направления:	ЛК, СЗ

<i>Номер раздела</i>	<i>Наименование раздела дисциплины</i>	<i>Наименование темы</i>		<i>Содержание темы</i>	<i>Вид учебной работы*</i>
				генеративный дизайн новых рецептур с помощью ИИ, использование цифровых двойников для симуляции процессов производства и предиктивное обслуживание оборудования.	

\* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специальное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины/практики (при необходимости)
Лекционная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект специализированной мебели: технические средства: проектор Full HD (Epson EB-2265U или аналог), экран 150×120 см, компьютер преподавателя (Intel Core i5-10400, RAM 16 ГБ, SSD 512 ГБ, ОС Windows 10/11), рабочие места для групповой работы (столы на 4–5 человек), мебель на 25–30 мест, маркерная доска 120×90 см (Novum или аналог), система кондиционирования, Wi-Fi (802.11ac), доступ к LMS РУДН, электронным библиотекам, базам данных.
Семинарская	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект специализированной мебели: технические средства: проектор Full HD (Epson EB-2265U или аналог), экран 200×150 см, интерактивная панель 86" (Promethean ActivPanel или аналог), компьютер преподавателя (Intel Core i5-10400, RAM 16 ГБ, SSD 512 ГБ, ОС Windows 10/11), акустическая система 2.0 (JBL Control 1 Pro или аналог), мебель (парты, стулья на 40 мест), система кондиционирования (Daikin или аналог), Wi-Fi (802.11ac), доступ к LMS РУДН, электронным библиотекам (eLibrary, КиберЛенинка), базам данных (Scopus, Web of Science).
Семинарская	Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект специализированной мебели: персональные компьютеры студенческие (20 рабочих мест, Intel Core i5-10400, RAM 16 ГБ, DDR4, SSD 512 ГБ (Kingston A400 или аналог), монитор 24" Full HD (LG 24MK600M или аналог), клавиатура, мышь, наушники), проектор Full HD (Epson EB-2265U или аналог), экран 150×120 см, компьютер преподавателя (Intel Core i7-10700, RAM 32 ГБ, SSD 1 ТБ, монитор 27"), принтер лазерный цветной А4 (HP Color LaserJet Pro M454dn или аналог), сканер А4 (Canon CanoScan LiDE 400 или аналог), система кондиционирования, Wi-Fi (802.11ac), доступ к LMS РУДН, электронным библиотекам, базам данных (Scopus, Web of Science, eLibrary, КиберЛенинка), интернет. Установлено программное обеспечение: Minitab (учебная лицензия), MS Project / ProjectLibre / OpenProject (открытый), Python (открытые библиотеки), Microsoft Office.
Семинарская	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект специализированной мебели: технические средства: проектор Full HD (Epson EB-2265U или аналог), экран 150×120 см, компьютер преподавателя (Intel Core i5-10400, RAM 16 ГБ, SSD 512 ГБ, ОС Windows 10/11), рабочие места для групповой работы (столы на 4–5 человек), мебель на 25–30 мест, маркерная доска 120×90 см (Novum или аналог), система кондиционирования, Wi-Fi (802.11ac), доступ к LMS РУДН, электронным библиотекам, базам данных.
Для самостоятельной работы	Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект специализированной мебели: технические средства (10 рабочих мест): Интерактивный комплекс - интерактивная доска Triumph Board с проектором Optoma. Виртуальный лабораторный практикум «Физикон». Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/Office 365, Teams).

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### *Основная литература:*

1. Бурков А. Машинное обучение. — М.: ДМК Пресс, 2019.
2. Потенциал искусственного интеллекта в пищевой промышленности России: анализ и перспективы // Хабр. — 2022.
3. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта: учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544161>
4. Гохберг, Леонид Маркович. Искусственный интеллект в России: технологии и рынки / Л. М. Гохберг, Ю. В. Туровец, К. О. Вишневецкий; под научной редакцией Л. М. Гохберга; Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики". - Москва: ИСЭЗ ВШЭ, 2025. - 144 с.: цв. ил.; 18x23 см.; ISBN 978-5-7598-3019-1

### *Дополнительная литература:*

1. Khan, R. Modelling Techniques to Improve the Quality of Food Using Artificial Intelligence / R. Khan // Journal of Food Quality. — 2021. — Vol. 2021, № 8. — P. 1–10.
2. X5 Retail Group: Разработка и внедрение системы компьютерного зрения для контроля мытья рук на производстве готовой еды // TAdviser : портал о цифровизации бизнеса. — 2026. — 10 апреля.
3. Тенденции мирового ИТ-рынка // TAdviser : портал о цифровизации бизнеса. — 2026.

### *Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
  - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
  - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
  - ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
  - ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
  - ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>
2. Базы данных и поисковые системы
  - Sage <https://journals.sagepub.com/>
  - Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
  - Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
  - Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

### *Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Искусственный интеллект в контроле качества пищевых продуктов».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**