

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.05.2026 12:54:04  
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**

### **НАНОТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

(наименование дисциплины/модуля)

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

#### **27.04.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

#### **АУДИТ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Нанотехнологии в сфере пищевых производств» входит в программу магистратуры «Аудит и управление качеством пищевой продукции» по направлению 27.04.01 «Стандартизация и метрология» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Агроинженерный департамент. Дисциплина состоит из 5 разделов и 11 тем и направлена на изучение и формирование у студентов научного мировоззрения, создание у них научно-обоснованного комплексного подхода к изучению нанотехнологий, используемых в пищевой промышленности

Целью освоения дисциплины является получить и применять базовые знания о нанотехнологиях применительно к пищевым производствам

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Нанотехнологии в сфере пищевых производств» 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)
УК-7	Способен к использованию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации (в области Стандартизации и метрологии) в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры	УК-7.1 Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; УК-7.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных;
ПК-1	Способен проводить анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий	ПК-1.1 знает методы технического контроля качества; ПК-1.2 умеет применять знания для организации работ по внедрению новых методов и средств технического контроля;
ПК-3	Способен внедрять новые методы и средства технического контроля	ПК-3.1 умеет применять методики оценки конкурентоспособности продукции; ПК-3.2 владеет навыками разработки рекомендаций и формирования стратегии повышения качества и конкурентоспособности;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Нанотехнологии в сфере пищевых производств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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 «Нанотехнологии в сфере пищевых производств».

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

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>
УК-7	Способен к использованию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации (в области Стандартизации и метрологии) в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры		Производственно-технологическая практика; Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов; Программное обеспечение измерительных процессов;
ПК-1	Способен проводить анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий		Производственно-технологическая практика; Преддипломная практика; Методы оценки риска в системах качества; Техническое регулирование в обеспечении пищевой безопасности; Сертификация технических систем, процессов и оборудования; Оценка соответствия пищевой продукции;
ПК-3	Способен внедрять новые методы и средства технического контроля		Производственно-технологическая практика; Преддипломная практика; Системы качества;

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

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

Общая трудоемкость дисциплины «Нанотехнологии в сфере пищевых производств» составляет «4» зачетные единицы.

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)
			1
Контактная работа, ак.ч.	34		34
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	92		92
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Общая трудоемкость дисциплины «Нанотехнологии в сфере пищевых производств» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			1
Контактная работа, ак.ч.	39		39
Лекции (ЛК)	13		13
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	26		26
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	105		105
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		0
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Общая трудоемкость дисциплины «Нанотехнологии в сфере пищевых производств» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	12		12
Лекции (ЛК)	4		4
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	8		8
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	132		132
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 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	Введение. История развития нанотехнологии. Основные понятия и определения	1.1	Основные понятия и определения в области нанотехнологии.	Даются базовые определения: «нанотехнология», «наноматериал», «наночастица», «наносистема». Описываются масштабы наноуровня (1–100 нм), особенности свойств веществ на наноуровне и их отличия от макроформ.	ЛК
		1.2	Развитие нанотехнологий в России и международное научно-техническое сотрудничество.	Рассматривается текущее состояние и динамика развития нанотехнологий в РФ (включая роль РОСНАНО), ключевые проекты и достижения. Анализируется участие России в международных программах, обмен опытом и совместные исследования с зарубежными партнёрами.	ЛК
Раздел 2	Основные свойства наноструктур. Методы анализа и получения нанобъектов	2.1	Основные виды и свойства наноструктур	Перечисляются типы наноструктур (наночастицы, нанотрубки, наноплёнки, нанэмульсии), их физико-химические свойства (высокая реакционная способность, увеличенная площадь поверхности, оптические и антимикробные эффекты). Указывается связь структуры и функциональных характеристик.	ЛК, СЗ
		2.2	Наносистемы	Раскрывается понятие наносистем — комплексных структур, включающих наночастицы и матрицы-носители. Приводится классификация (органические, неорганические, гибридные), описываются примеры применения в пищевой промышленности (доставка нутриентов, сенсоры и т. д.).	ЛК, СЗ
		2.3	Получение наночастиц	Описываются методы синтеза наночастиц: физические (лазерное испарение, механохимическое дробление), химические (золь-гель процесс, восстановление металлов) и биологические (с использованием микроорганизмов или растительных экстрактов). Кратко характеризуются преимущества и ограничения каждого подхода.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Применение нанотехнологий в различных производствах	3.1	Установление требований к техническому уровню и качеству продукции	Излагаются принципы нормирования нанопродукции: критерии безопасности (токсикологическая оценка), эффективности, стабильности. Рассматриваются действующие стандарты и регламенты, регулирующие содержание и свойства наноматериалов в пищевых продуктах и упаковке.	ЛК, СЗ
		3.2	Применение методов и средств стандартизации	Объясняется роль стандартизации в обеспечении единых правил разработки, испытаний и внедрения нанотехнологий.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				Приводятся примеры стандартов (ISO, ГОСТ), описывающих методы анализа наночастиц, требования к маркировке и оценке рисков.	
Раздел 4	Использование нанотехнологий в пищевой промышленности	4.1	Применение нанотехнологий в производстве продуктов питания	Приводятся примеры использования нанотехнологий на разных этапах производства: наноинкапсуляция витаминов и пробиотиков, наноструктурирование ингредиентов (соль, сахар), мембранные нанофильтры для очистки соков и молока, нанокатализаторы для ускорения реакций. Акцент на повышение пищевой ценности и снижение отходов.	ЛК, СЗ
		4.2	Применение нанотехнологий для хранения пищи	Раскрываются способы продления сроков годности с помощью нанотехнологий: антимикробные покрытия (наносеребро), барьерные плёнки с наноглиной, упаковки с контролируемым газообменом, наносенсоры для мониторинга свежести. Оценивается эффект в процентах (увеличение срока на 30–50 %).	ЛК, СЗ
		4.3	Упаковочные материалы	Описываются виды «умной» и активной упаковки: многослойные барьерные плёнки, антимикробные покрытия, этикетки с наносенсорами (изменение цвета при порче), RFID-метки на основе квантовых точек. Указываются преимущества: защита от кислорода/влаги, прослеживаемость, снижение потерь продукции.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Продукты, полученные с использованием нанотехнологий	5.1	Пищевые добавки с улучшенными функциональными свойствами	Анализируются наноструктурированные добавки: наноформы витаминов (повышенная биодоступность на 30–40 %), минералов (наножелезо), антиоксидантов, ароматизаторов и красителей. Объясняется механизм контролируемого высвобождения, приводятся примеры продуктов (функциональные напитки, обогащённые молочные изделия).	ЛК, СЗ

\* - 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	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Авроров В. А. Нанотехнологии в перерабатывающей и пищевой промышленности: учебное пособие / В. А. Авроров. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. — 188 с. — ISBN 978-5-9729-1265-0

- Кутырев, Г. А. Контроль качества продуктов питания: учебное пособие / Г. А. Кутырев, Е. В. Сысоева; М-во образ, и науки России, Казан, нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИГУ, 2012 - 84 с. - ISBN 978-5-7882-1308-8.

2. Кузнецова Л. А., Смирнов В. П. Инновационные методы наноинкапсуляции в пищевой промышленности : монография / Л. А. Кузнецова, В. П. Смирнов. — Москва : ДеЛи принт, 2025. — 272 с. — ISBN 978-5-4445-1347-8

*Дополнительная литература:*

1. Джардималиева Г. И., Кыдралиева К. А., Метелица А. В., Уфлянд И. Е. Наноматериалы. Свойства и сферы применения : учебник / Г. И. Джардималиева, К. А. Кыдралиева, А. В. Метелица, И. Е. Уфлянд. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 320 с.

2. Пряхин Е. И., Вологжанина С. А., Петкова А. П., Ганзуленко О. Ю. Наноматериалы и нанотехнологии : учебник / Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова, О. Ю. Ганзуленко. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 416 с. — ISBN 978-5-507-49876-2.

- Суздаев, И. П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздаев. - М.: КомКнига, 2006 - 592 с.  
- «Пищевая промышленность»: журнал. - М.: Агентство "Роспечать"

*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://znaniium.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/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Нанотехнологии в сфере пищевых производств».

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

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент агроинженерного  
департамента

*Должность, БУП*

*Подпись*

Хоменец Николай  
Геннадьевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Директор агроинженерного  
департамента

*Должность БУП*

*Подпись*

Поддубский Антон  
Александрович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент департамента  
техносферной безопасности

*Должность, БУП*

*Подпись*

Гурина Регина Равильевна

*Фамилия И.О.*