

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01 Нанотехнологии в области производства продуктов  
питания**

**Направление подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация  
общественного питания**

**Профиль подготовки Технология и организация производства продуктов питания**

**Квалификация выпускника магистр**

**Форма обучения заочная**

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Нанотехнологии в области производства продуктов питания» являются: формирование у магистров профессиональных знаний, умений и навыков нанотехнологий в области производства продуктов питания.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Нанотехнологии в области производства продуктов питания» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Нанотехнологии в области производства продуктов питания» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенции	Дисциплина
ПК-7	Высокотехнологичные производства продуктов питания
ПК-17, ПК-24	Информационные технологии контроля качества пищевого сырья и готовой продукции

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенции	Дисциплина
ПК-7, ПК-17, ПК-24	Задача выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (работа магистра)

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ПК-7: способностью разрабатывать новый ассортимент продукции питания различного назначения, организовать ее выработку в производственных условиях	Этап 1: способы получения наноматериалов. Этап 2: физические и химические свойства нанообъектов.	Этап 1: использовать оптические и нелинейно-оптические методы исследования Этап 2: использовать методы спектроскопия	Этап 1: навыками создания пищевых добавок с использованием нанотехнологий Этап 2: навыками создания нановитаминов
ПК-17: способностью использовать знания новейших достижений техники и технологий в своей научно-исследовательской деятельности	Этап 1: основные современные нанотехнологичные производства продуктов питания Этап 2: направления развития нанотехнологии в пит器евой	Этап 1: анализировать факторы, обуславливающие потенциальную токсичность наночастиц. Этап 2: анализировать изменение	Этап 1: навыками основных видов потенциальных опасностей, связанных с нанотехнологиями и; Этап 2: требования к производству

	промышленности	свойств материалов при переходе к наноразмерам	продуктов питания с использованием нанотехнологий
ПК-24: способностью осуществлять анализ результатов научных исследований, внедрять результаты исследований и разработок на практике, готовностью к применению практических навыков составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	Этап 1: основные направления использования нанотехнологий для изготовления пищевых продуктов Этап 2: инструменты и методы нанотехнологий	Этап 1: внедрять методы диспергирования Этап 2: внедрять методы агрегации	Этап 1: навыками методов повышения безопасности пищевой продукции. Этап 2: навыками подбора приборов на основе нанотехнологий для анализа пищевых продуктов.

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Нанотехнологии в области производства продуктов питания» составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 3	
				КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	Лекции (Л)	4		4	
2	Лабораторные работы (ЛР)				
3	Практические занятия (ПЗ)				
4	Семинары(С)	10		10	
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		50		50
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		42		42
11	Промежуточная аттестация	2		2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	x	x	зачет	
<b>13</b>	<b>Всего</b>	<b>16</b>	<b>92</b>	<b>16</b>	<b>92</b>

## 5.

## Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проекттирование	рефераты (эссе)	индивидуальные задания	самостоятельно е изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1 Становление нанотехнологии</b>	3	1			2,5		x		13	12	x	ПК-7 ПК-17 ПК-24:
1.1.	<b>Тема 1Л-2</b> Физические и химические свойства нанообъектов. Наноматериалы	3	1					x				x	ПК-24:
1.2.	<b>Тема 2 С-1</b> Краткая история возникновения и становления нанотехнологии	3				0,5		x		6	3	x	ПК-24:
1.3.	<b>Тема 3 С-4</b> Направления развития нанотехнологии в пищевой промышленности	3				0,5		x			3	x	ПК-7 ПК-24:
1.4.	<b>Тема 4 С-3</b> Методы исследования нанообъектов	3				0,5		x			3	x	ПК-7 ПК-17
1.5.	<b>Тема 5 С-4</b> Направления развития нанотехнологии в пищевой промышленности	3				1		x		7	3	x	ПК-7
2.	<b>Раздел 2 Продукты питания, с использованием наноматериалов.</b>	3	1,5			4		x		13	12	x	ПК-7 , ПК- 17 ПК-24:
2.1.	<b>Тема 6 Л-3</b> Использование нанотехнологий для улучшения качества пищи.	3	1					x				x	ПК-17: ПК-24:
2.2.	<b>Тема 7 Л-4</b> Нанотехнологии в мясной промышленности	3	0,5					x		13		x	ПК-17:
2.3.	<b>Тема 8 С-5</b> Продукты питания, производимые с использованием наноматериалов.	3				2		x			6	x	ПК-17: ПК-24:
2.4.	<b>Тема 9 С-6</b> Использование нанотехнологий для улучшения качества пищи.	3				1		x			3	x	ПК-24:

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельно е изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.5.	<b>Тема 10 С-7</b> Нанотехнологии в производстве витаминов и минеральных веществ	3				1		x			3	x	ПК-7 ПК-24:
3.	<b>Раздел 3 Нанотехнологии в производстве витаминов и минеральных веществ</b>	3	1			2		x		13	12	x	ПК-7 ,ПК-17 ПК-24:
3.1.	<b>Тема 11 Л-5</b> Нанотехнологии в молочной промышленности	3	0,5					x		6		x	ПК-17 ПК-24:
3.2.	<b>Тема 12 Л-6</b> Применение нанотехнологий при переработке продукции растениеводства	3	0,5					x		7		x	ПК-17: ПК-24:
3.3.	<b>Тема 13 С-8</b> Нанотехнологии в производстве пищевых добавок.	3				1		x			6	x	ПК-7, ПК-24:
3.4.	<b>Тема 14 С-9</b> Нанонебозасность	3				1		x			6	x	ПК-7 , ПК-24:
4.	<b>Раздел 4 Нанонебозасность</b>	3	0,5			1,5		x		11	6	x	ПК-7 ,ПК-17 ПК-24:
4.1.	<b>Тема 15 Л-7</b> Новые виды наноупаковки для пищевых продуктов	3	0,5					x		11		x	ПК-17:
4.2.	<b>Тема 16 С-10</b> Нанотехнологии для улучшения сроков хранения продуктов питания.	3				0,5		x			3	x	ПК-7 ПК-24:
	<b>Тема 17 С-11</b> Разработка методов повышения безопасности пищевой продукции.	3				1		x			3	x	ПК-17: ПК-24:
5.	<b>Контактная работа</b>	3	4			10		x			2	x	
6.	<b>Самостоятельная работа</b>	3								50	42		x
7.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	3	4			10				50	42	2	x
8.	<b>Всего по дисциплине</b>	x	4			10				50	42	2	x

## **5.2. Содержание дисциплины**

### **5.2.1 – Темы лекций**

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Физические и химические свойства нанообъектов. Наноматериалы	1
Л-2	Использование нанотехнологий для улучшения качества пищи.	1
Л-3	Нанотехнологии в мясной промышленности	0,5
Л-4	Нанотехнологии в молочной промышленности	0,5
Л-5	Применение нанотехнологий при переработке продукции растениеводства	0,5
Л-6	Новые виды наноупаковки для пищевых продуктов	0,5
Итого по дисциплине		4

### **5.2.2 – Темы лабораторных работ – не предусмотрены**

### **5.2.3 – Темы практических занятий – не предусмотрены**

### **5.2.4 – Темы семинарских занятий**

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
C-1	Краткая история возникновения и становления нанотехнологии	0,5
C-2	Наноматериалы Физические и химические свойства нанообъектов.	0,5
C-3	Методы исследования нанообъектов	0,5
C-4	Направления развития нанотехнологии в пищевой промышленности	1
C-5	Продукты питания, производимые с использованием наноматериалов.	2
C-6	Использование нанотехнологий для улучшения качества пищи.	1
C-7	Нанотехнологии в производстве витаминов и минеральных веществ	1
C-8	Нанотехнологии в производстве пищевых добавок.	1
C-9	Нанонебозасность	1
C-10	Нанотехнологии для улучшения сроков хранения продуктов питания.	0,5
C-11	Разработка методов повышения безопасности пищевой продукции.	1
Итого по дисциплине		$\Sigma 10$

### **5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) – не предусмотрены**

### **5.2.6 Темы рефератов — не предусмотрены**

### **5.2.7 Темы эссе — не предусмотрены**

### **5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий – не предусмотрены**

### **5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения**

№ п.п	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, часы
1.	Тема 3 С-1 Краткая история возникновения и становления нанотехнологии	Различные определения понятия нанотехнологии и нанообъектов.	6
2.	Тема 6 С-4 Направления развития нанотехнологии в пищевой промышленности	Перспективы использования нанотехнологий в пищевой промышленности	7
3.	Тема 8 Л-4 Нанотехнологии в мясной промышленности	Использование нанотехнологий в производстве функциональных продуктов питания.	13
4.	Тема 13 Л-5 Нанотехнологии в молочной промышленности	Пути проникновения наночастиц в организм, органы, ткани и клетки.	6
5.	Тема 14 Л-5 Применение нанотехнологий при переработке продукции растениеводства	Нанотехнологии, применяемые в послеуборочной обработке и хранении фруктов, овощей и семян.	7
6.	Тема 19 Л-6 Новые виды наноупаковки для пищевых продуктов	Продукты питания, содержащие индикаторы истечения сроков годности.	11
Итого по дисциплине			<b>50</b>

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Федоренко, В.Ф. Нанотехнологии и наноматериалы в агропромышленном комплексе [текст]/В.Ф. Федоренко,-Москва:ФГНУ «Росинформагротех», 2008-148с.
2. Пилипенко, Т.В. Нанотехнологии и высокотехнологичные производства пищевых продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Пилипенко, Л.П. Нилова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2018. — 118 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112325>. — Загл. с экрана.

### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Нанотехнологии и наноматериалы: сб. ст. – У-У.: Изд-во БГУ, 2007. – 66 с.
2. Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника: Мировые достижения-2008 г.: сборник / под ред. Мальцева П.П. - М.: Техносфера, 2008. -430с.
3. Рыжонков Д.И. Наноматериалы. – М.: БИНОМ, 2008. - 365 с.
4. Фостер, Линн. Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности. – И.: Техносфера, 2008. – 348 с.

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению практических (семинарских) работ.

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе,
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;

## **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Среди информационных технологий применяемых в образовательном процессе по преподаваемой дисциплине необходимо отметить:

1) Интерактивная поддержка лекционного курса. Процесс создания презентационных роликов для сопровождения лекционного занятия представляет собой последовательное создание иллюстративных фрагментов, состав которых определяется целевым назначением занятия. В качестве фрагментов, применяемых в процессе лекции, использованы текстовые материалы, статические и динамические изображения, аудио- и видео фрагменты, контрольные задания и т.д. Соответственно в состав интерактивной поддержки входят программно-технические средства, позволяющие эффективно подготавливать необходимые материалы (сканеры, средства подготовки видеороликов, графические редакторы, средства анимационной графики). Для сборки презентационного ролика использовались стандартные программные средства. Для эффективного отображения лекционного материала необходимо применялись специализированные мультимедийные средства отображения информации: теле-, видеопроекторы. Особый интерес представлял вариант реализации интерактивной поддержки лекционного курса, обеспечивающего обратную связь с обучаемыми в процессе проведения занятия. В информационной среде вуза имеются методические рекомендации по освоению дисциплины.

2) Тестовые и контролирующие информационные технологии. Основным назначением подобного типа технологий является реализация функции контроля усвоения знаний на различных этапах обучения (от текущего контроля до итоговой оценки готовности обучаемого). Созданы тестовые задания для промежуточного контроля знаний в количестве 200 тестовых заданий. Тестирование студентов проводится с помощью разработанной Вузом компьютерной программы позволяющей тестировать студентов и автоматически подводить результат. Тестированию предшествовали следующие этапы разработки, определяющие специфику контроля, зависящую от целей контроля и особенностей предметной области:

- формирование тестовых заданий и вопросов, обеспечивающих надежную оценку;
- выбор алгоритма опроса и способов предъявления заданий обучаемому;
- выбор метода обработки статистических данных оценивания;
- определение системы правил, обеспечивающих принятие решений об уровне знаний.

Существует большое количество подходов и методов решения перечисленных задач.

### **2. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

**Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

1. Open Office, MS Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

**Информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

Информационно-справочные системы «Гарант», «Консультант-плюс»

## **6.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>

2. ЭБС «IPRbooks» : <http://www.iprbookshop.ru/>
3. eLIBRARY.RU: [www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/)

#### **Современные профессиональные базы данных**

<b>Номер п/п</b>	<b>Наименование организации</b>	<b>Сокращенное название</b>	<b>Отрасль (область деятельности)</b>	<b>Официальный сайт</b>
1.	сайт о нанотехнологиях №1 в России.		Нанотехнологии	<a href="http://www.nanonewsnet.ru/">http://www.nanonewsnet.ru/</a> –
2.	сайт нанотехнологического общества «Нанометр».		Нанотехнологии	<a href="http://www.nanometer.ru/">http://www.nanometer.ru/</a> –
3.	научно-популярный портал о нанотехнологиях, биогенетике и полупроводниках		Нанотехнологии	<a href="http://nauka.name/categories/nano/">http://nauka.name/categories/nano/</a> –
4.	журнал «Российские нанотехнологии».		Нанотехнологии	<a href="http://www.nanorf.ru/">http://www.nanorf.ru/</a> –
5.	Российский электронный наножурнал.		Нанотехнологии	<a href="http://www.nanojournal.ru/">http://www.nanojournal.ru/</a> –
6.	официальный сайт потребителей нанотоваров.		Нанотехнологии	<a href="http://www.nanoware.ru/">http://www.nanoware.ru/</a> –
7.	«Что могут нанотехнологии?», научно-популярный сайт о нанотехнологиях.		Нанотехнологии	<a href="http://kbogdanov1.narod.ru/">http://kbogdanov1.narod.ru/</a> –
8.	статья:Feynman R. P. There's Plenty of Room at the Bottom.		Нанотехнологии	<a href="http://nano.xerox.com/nanotech/feynman.html">http://nano.xerox.com/nanotech/feynman.html</a> –

#### **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания

Разработал(и): \_\_\_\_\_

*Л.В. Иванова*