

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бакин Георгий Александрович

Должность: И.о. директора технологического института

Дата подписания: 12.11.2025 13:26:22

Уникальный идентификатор документа:

f2f55155d930706e649181206093e1db26b8685e



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

**(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)**

---

---

**Институт технологический  
Кафедра управления качеством и товароведения продукции**

**УТВЕРЖДАЮ:**

**И.о. директора технологического  
института Бакин И.А.**

**“ 29 ” 08 2025 г.**



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.09. Теоретические основы биотехнологий пищевых продуктов**

**для подготовки магистров**

**ФГОС ВО**

**Направление: 19.04.01 Биотехнология**

**Направленность: Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ**

**Курс 1**

**Семестр 1**

**Форма обучения: заочная**

**Год начала подготовки: 2025**

**Москва, 2025**

Разработчики: Дунченко Н.И. д.т.н., профессор



Янковская В.С., д.т.н., доцент



Купцова С.В., к.т.н., доцент



«25» 08. 2025г.

Рецензент: Панфилов В.А., д.т.н., профессор кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева



«25» 08. 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология»

Программа обсуждена на заседании кафедры управления качеством и товароведение продукции протокол №1 от «25» 08. 2025г.

И.о. зав. кафедрой д.т.н., доц. Янковская В.С.



«25» 08. 2025г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии технологического института д.т.н., проф. Дунченко Н.И.



«28» 08. 2025г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой управления качеством и товароведение продукции д.т.н., доц. Янковская В.С.



«25» 08. 2025г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Зам. директора ЦНБ

  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	5
ПО СЕМЕСТРАМ.....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>12</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>25</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	25
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>25</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....</b>	<b>27</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....</b>	<b>27</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>28</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	29
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>29</b>

## **Аннотация**

### **рабочей программы учебной дисциплины Б 1. В. 09 «Теоретические основы биотехнологий пищевых продуктов»**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у магистров необходимых теоретических знаний и приобретение умений и навыков для решения профессиональных задач в биотехнологии пищевых продуктов.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть дисциплин учебного плана по направлению 19.04.01 «Биотехнология».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1; УК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-4.1; ПКос-4.2

#### **Краткое содержание дисциплины:**

Целью изучения дисциплины «Теоретические основы биотехнологий пищевых продуктов» является освоение магистрами теоретических знаний, приобретение умений и навыков в области прогнозирования характера изменений сырья и пищевых систем в процессе биотрансформации, методологических принципов и математических моделей конструирования пищевых продуктов с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками, механизмов и прогнозирования трансформаций сырья и пищевых продуктов на различных этапах жизненного цикла продукта; комплексной переработки пищевого сырья животного и растительного происхождения и гидробионтов, переработки вторичных ресурсов на пищевые и кормовые цели, теоретические основы здорового питания, значение и роль микроорганизмов в технологии переработки растительного и животного сырья, основные группы микроорганизмов, влияющих на качество пищевых продуктов, типы брожения, производство и использование стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов, пробиотики и пробиотические продукты питания, симбиотики и пребиотики, теоретические основы производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 ч/4 зач.ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен

#### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы биотехнологий пищевых продуктов» формирование у магистров необходимых теоретических знаний и приобретение умений и навыков для решения профессиональных задач в биотехнологии пищевых продуктов.

#### **2. Место дисциплины в учебном процессе.**

Дисциплина «Теоретические основы биотехнологий пищевых продуктов» является вариативной дисциплиной. В дисциплине «Теоретические основы биотехнологий пищевых продуктов» реализуются требования ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.04.01 «Биотехнология».

Дисциплина «Теоретические основы биотехнологий пищевых продуктов» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Теоретические основы биотехнологий пищевых продуктов», «Пищевая биотехнология», «Модификация сырья в биотехнологиях пищевых продуктов и БАВ» и «Биотехнологический и биогенный потенциал пищевого сырья» Данная дисциплина является основополагающей для дисциплин: «Управление рисками в биотехнологических производствах», при подготовке выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является формирование теоретических знаний и практических навыков, необходимых для решения профессиональных задач по биотехнологическим процессам производства сыров.

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы биотехнологий пищевых продуктов» 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 (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 144 ч/4 зач. ед., их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup> (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий				
	УК-1.1		Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений, основные принципы критического анализа	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений, основные принципы критического анализа	Применить методы критического анализа и оценить современные научные достижения.	основными принципами критического анализа
	УК-1.2		Выявляет и анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Принципы стратегического планирования развития производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственными работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных	практическими навыками в организации и управлении научно-исследовательскими и производственными работами, в том числе при проведении экспериментов

<sup>1</sup> **Индикаторы компетенций** берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра». Каждый индикатор раскрывается через «знать», «уметь», «владеть».

					биотехнологий и производства перспективной биотехнологической продукции для пищевой промышленности	в области прогрессивных биотехнологий и производства перспективной биотехнологической продукции для пищевой промышленности
2	ПКос-1	Способен адаптировать современные версии систем управления безопасностью и качеством при выполнении научных исследований в области создания пищевых биотехнологий и БАВ на базе международных и российских стандартов, с применением цифровых средств и технологий				
	ПКос-1.1		Способен использовать современные версии систем управления безопасностью и качеством, в том числе с применением цифровых средств и технологий	стандарты в области системы управления качеством (менеджмента качества) и стандарты, регламентирующие системы менеджмента измерений (управления измерениями), аккредитацию, оценку соответствия, менеджмент надежности и устанавливающие требования по безопасности	применять на практике стандарты в области системы управления качеством (менеджмента качества) и стандарты, регламентирующие системы менеджмента измерений (управления измерениями), аккредитацию, оценку соответствия, менеджмент надежности и устанавливающие требования по безопасности	методологически-ми основами разработки систем управления безопасностью и качеством, в том числе с применением цифровых средств и технологий
3	ПКос-	Способен к проведению контроля качества и управления рисками при производстве пищевых продуктов, пи-				

	4	щевых добавок и БАВ с использованием современных методов исследования, цифровых средств и технологий для подтверждения соответствия, и стандартизации				
	ПКос-4.1		Способен организовывать контроль качества и управления рисками при производстве пищевых продуктов, пищевых добавок и БАВ, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	стандарты в области системы управления качеством (менеджмента качества) и стандарты, регламентирующие организовывать контроль качества и управления рисками при производстве пищевых продуктов, пищевых добавок и БАВ, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	применять на практике стандарты в области системы управления качеством (менеджмента качества) и стандарты контроля качества и управления рисками при производстве пищевых продуктов, пищевых добавок и БАВ, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	методологическими основами разработки систем управления безопасностью и качеством, в том числе с применением цифровых средств и технологий
	ПКос-4.2		Применяет современную нормативную базу в сфере стандартизации и подтверждения соответствия пищевых продуктов, пищевых добавок и БАВ	нормативную и законодательную документацию в сфере стандартизации и подтверждения соответствия пищевых продуктов, пищевых добавок и БАВ	Применить современную нормативную базу в сфере стандартизации и подтверждения соответствия пищевых продуктов, пищевых добавок и БАВ	Методикой подтверждения соответствия



## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего	в т.ч. по се- местрам	
		1	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/2</b>	<b>144/2</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>			
<b>Аудиторная работа</b>	<b>16,4/2</b>	<b>16,4/2</b>	
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	8	8	
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	8/2	8/2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	119	119	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	<b>8,6</b>	<b>8,6</b>	
Вид промежуточного контроля:	экзамен		

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3а

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/ С всего о/*	ЛР всего о/*	ПКР всего о/*	
<b>Тема 1.</b> Пищевое сырьё как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система.	15	2	2	-	-	30
<b>Тема 2.</b> Экзо – и эндоферментные системы, их регулирование.	21	2	2	-	-	30
<b>Тема 3.</b> Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и	17,75	2	2	-	-	29

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего о/*	ЛР всего о/*	ПКР всего о/*	
питание. Современные системы управления безопасностью и качеством при выполнении научных исследований в области создания пищевых биотехнологий и БАВ						
<b>Тема 4.</b> Значение и роль микроорганизмов в биотехнологиях переработки растительного и животного сырья.	24	2	2	-	-	30
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-	-	-	0,4	
<i>Подготовка к экзамену</i>	8,6	-	-	-	-	8,6
<b>Всего за 1 семестр</b>	144/2	8	8/2	-	0,4	<b>127,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144/2</b>	<b>8</b>	<b>8/2</b>	<b>-</b>	<b>0,4</b>	<b>127,6</b>

### **Тема 1. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система**

Модифицированный классификатор основных веществ пищи (по Покровскому А.А.). Белки животного сырья. Белки мяса и молока. Белки рыбы. Функционально-технологические свойства белков. Растворимость, водо- и жиросвязывающая способность. Вязко-эластично-упругие свойства белков. Денатурация белков. Сущность процесса и значение в технологии. Строение и состав липидов животного сырья. Ацилглицерины, фосфолипиды, цереброзиды, стерины и другие неомыляемые липиды. Превращения ацилглицеринов с участием сложноэфирных групп и углеводородных радикалов. Гидролиз. Окисление. Общая характеристика углеводов. Олигосахарид лактоза. Полисахарид гликоген. Превращения углеводов при производстве пищевых продуктов. Гидролиз. Реакции дегидратации и термической деградации. Меланоидинообразование. Минеральные вещества пищевого сырья: классификация и физиологическое значение. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов. Водо- и жирорастворимые витамины. Витаминизация продуктов питания. Функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и пищевых систем. Вода. Структура, физические и химические свойства. Формы связи влаги в пищевых продуктах. Активность воды. Влияние на стабильность продуктов при хранении. Современные методы анализа воды. Значение водоподготовки.

### **Тема 2. Экзо – и эндоферментные системы, их регулирование.**

Ферменты. Классификация и номенклатура. Ферментативный катализ. Кинетика процессов модификации свойств сырья и пищевых систем при применении ферментных препаратов, биологически активных веществ, пищевых многофункциональных и белоксодержащих добавок. Применение ферментов в технологии продуктов питания. Гидролитические ферменты и их роль в пищевых технологиях. Имобилизованные ферменты.

**Тема 3.** Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание. Современные системы управления безопасностью и качеством при выполнении научных исследований в области создания пищевых биотехнологий и БАВ

Основные пищеварительные системы. Схемы процессов переваривания макронутриентов. Метаболизм макронутриентов. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание. Теории и концепции питания: теория сбалансированного питания, теория адекватного питания, теория рационального питания. Первый принцип рационального питания. Второй принцип рационального питания. Третий принцип рационального питания. Концепция функционального питания. Концепция здорового питания.

Современные системы управления безопасностью и качеством при выполнении научных исследований в области создания пищевых биотехнологий и БАВ

**Тема 4.** Значение и роль микроорганизмов в биотехнологиях переработки растительного и животного сырья.

Санитарно-показательные микроорганизмы. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам, методы их определения. Влияние физических факторов на жизнедеятельность микробной культуры. Действие химических факторов на микроорганизмы. Значение физико-химических факторов в жизнедеятельности микробной клетки. Биологические факторы: типы взаимоотношений между микроорганизмами, используемые при производстве продуктов питания. Возбудители пищевых токсико-инфекций. Микроорганизмы, влияющие на качество пищевых продуктов. Типы брожения, характеристика возбудителей.

Научные основы производства стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов. Тестирование и специфика переработки сырья и препаратов, полученных с использованием микроорганизмов, из генетически модифицированных источников и путем биосинтеза. Технологии использования стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов при производстве пищевых продуктов функционального и специализированного назначения. Симбиотики как функциональный пищевой ингредиент. Влияние симбиотиков на организм человека. Пробиотики и пребиотики: характеристика, назначение и особенности использования. Свойства пробиотиков и пробиотические продукты питания. Функции пребиотиков в организме. Краткая классификация пребиотиков. Пробиотические олигосахариды. Производство функциональных продуктов питания с симбиотиками.

### 4.3 Лекции/лабораторные/практические /семинарские занятия/контрольные мероприятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/ лабораторного практикума/ практических/семинарских занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1.	Тема 1. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система.	Лекция № 1 Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система.	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Опрос Вопросы к экзамену	2
		Семинар № 1. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система		Опрос Вопросы к экзамену	2
2.	Тема 2. Экзо – и эндоферментные системы, их регулирование.	Лекция № 2. Экзо – и эндоферментные системы, их регулирование.	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Опрос Вопросы к экзамену	2
		Семинар № 2. Экзо – и эндоферментные системы, их регулирование.		Опрос Вопросы к экзамену	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практи- ческая подго- товка
3.	Тема 3. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание. Современные системы управления безопасностью и качеством при выполнении научных исследований в области создания пищевых биотехнологий и БАВ	Лекция № 3. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание.	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Опрос Вопросы к экзамену Экзамену	2
		Семинар № 3. Современные системы управления безопасностью и качеством при выполнении научных исследований в области создания пищевых биотехнологий и БАВ		Тестирование	2
4.	Тема 4. Значение и роль микроорганизмов в биотехнологиях переработки растительного и животного сырья.	Лекция № 4 Значение и роль микроорганизмов в биотехнологиях переработки растительного и животного сырья.	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-4.1; ПКос-4.2		2
		Семинар № 4 Значение и роль микроорганизмов в технологии переработки растительного и животного сырья.		Опрос Вопросы к экзамену экзамену	2

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и те- мы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Тема 1. Пищевое сырье как много-компонентная, полифункциональная, биологически активная система.	Модифицированный классификатор основных веществ пищи (по Покровскому А.А.). Белки животного сырья. Белки мяса и молока. Белки рыбы. Функционально-технологические свойства белков. Растворимость, водо- и жиросвязывающая способность. Вязко-эластично-упругие свойства белков. Денатурация белков. Сущность процесса и значение в технологии. Строение и состав липидов животного сырья. Ацилглицерины, фосфолипиды, цереброзиды, стерины и другие неомыляемые липиды. Превращения ацилглицеринов с участием сложноэфирных групп и углеводородных радикалов. Гидролиз. Окисление. Общая характеристика углеводов. Олигосахарид лактоза. Полисахарид гликоген. Превращения углеводов при производстве пищевых продуктов. Гидролиз. Реакции дегидратации и термической дегградации. Меланоидинообразование. Минеральные вещества пищевого сырья: классификация и физиологическое значение. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов. Водо- и жирорастворимые витамины. Витаминизация продуктов питания. Функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и пищевых систем. Вода. Структура, физические и химические свойства. Формы связи влаги в пищевых продуктах. Активность воды. Влияние на стабильность продуктов при хранении. Современные методы анализа воды. Значение водоподготовки. (УК-1.1; УК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-4.1; ПКос-4.2)
2	Тема 2. Экзо – и эндоферментные системы, их регулирование.	Ферменты. Классификация и номенклатура. Ферментативный катализ. Кинетика процессов модификации свойств сырья и пищевых систем при применении ферментных препаратов, биологически активных веществ, пищевых многофункциональных и белоксодержащих добавок. Применение ферментов в технологии продуктов питания. Гидролитические ферменты и их роль в пищевых технологиях. Имобилизованные ферменты. (УК-1.1; УК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-4.1; ПКос-4.2)
3	Тема 3. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание. Совре-	Основные пищеварительные системы. Схемы процессов переваривания макронутриентов. Метаболизм макронутриентов. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание. Теории и концепции питания: теория сбалансированного питания, теория адек-

№ п/п	№ раздела и те- мы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	менные системы управления безопасностью и качеством при выполнении научных исследований в области создания пищевых биотехнологий и БАВ	<p>ватного питания, теория рационального питания. Первый принцип рационального питания. Второй принцип рационального питания. Третий принцип рационального питания. Концепция функционального питания. Концепция здорового питания.</p> <p>Современные системы управления безопасностью и качеством при выполнении научных исследований в области создания пищевых биотехнологий и БАВ . (УК-1.1; УК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-4.1; ПКос-4.2)</p>
4	Тема 4. Значение и роль микроорганизмов в биотехнологиях переработки растительного и животного сырья.	<p>Санитарно-показательные микроорганизмы. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам, методы их определения. Влияние физических факторов на жизнедеятельность микробной культуры. Действие химических факторов на микроорганизмы. Значение физико-химических факторов в жизнедеятельности микробной клетки. Биологические факторы: типы взаимоотношений между микроорганизмами, используемые при производстве продуктов питания. Возбудители пищевых токсико-инфекций. Микроорганизмы, влияющие на качество пищевых продуктов. Типы брожения, характеристика возбудителей.</p> <p>Научные основы производства стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов. Тестирование и специфика переработки сырья и препаратов, полученных с использованием микроорганизмов, из генетически модифицированных источников и путем биосинтеза. Технологии использования стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов при производстве пищевых продуктов функционального и специализированного назначения. Симбиотики как функциональный пищевой ингредиент. Влияние симбиотиков на организм человека. Пробиотики и пребиотики: характеристика, назначение и особенности использования. Свойства пробиотиков и пробиотические продукты питания. Функции пребиотиков в организме. Краткая классификация пребиотиков. Пробиотические олигосахариды. Производство функциональных продуктов питания с симбиотиками. ( УК-1.1; УК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-4.1; ПКос-4.2)</p>

## 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.	Тема 1. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система.	Л	Лекция с применением мультимедийных технологий
2.	Тема 2. Экзо – и эндоферментные системы, их регулирование.	Л	Лекция с применением мультимедийных технологий
3.	Тема 3. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание. Современные системы управления безопасностью и качеством при выполнении научных исследований в области создания пищевых биотехнологий и БАВ.	Л	Лекция с применением мультимедийных технологий
4.	Тема 4. Значение и роль микроорганизмов в биотехнологиях переработки растительного и животного сырья.	Л	Лекция с применением мультимедийных технологий

### 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

Вопросы к Семинару № 1. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система

1. Модифицированный классификатор основных веществ пищи (по Покровскому А.А.).
2. Белки животного сырья. Белки мяса и молока. Белки рыбы.
3. Функционально-технологические свойства белков. Растворимость, водо- и жиросвязывающая способность. Вязко-эластично-упругие свойства белков.
4. Денатурация белков. Сущность процесса и значение в технологии.
5. Строение и состав липидов животного сырья. Ацилглицерины, фосфолипиды, цереброзиды, стеринны и другие неомыляемые липиды.
6. Превращения ацилглицеринов с участием сложноэфирных групп и углеводородных радикалов.
7. Гидролиз. Реакции дегидратации и термической деградации.
8. Окисление.
9. Общая характеристика углеводов. Олигосахарид лактоза. Полисахарид гликоген.



10. Превращения углеводов при производстве пищевых продуктов. Меланоидинообразование.
11. Минеральные вещества пищевого сырья: классификация и физиологическое значение. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов.
12. Водно- и жирорастворимые витамины. Витаминизация продуктов питания.
13. Функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и пищевых систем.
14. Вода. Структура, физические и химические свойства. Формы связи влаги в пищевых продуктах. Активность воды. Влияние на стабильность продуктов при хранении. Современные методы анализа воды. Значение водоподготовки.

Вопросы к Семинару №2. Экзо – и эндоферментные системы, их регулирование.

1. Ферменты. Классификация и номенклатура.
2. Ферментативный катализ.
3. Кинетика процессов модификации свойств сырья и пищевых систем при применении ферментных препаратов, биологически активных веществ, пищевых multifunctional и белоксодержащих добавок.
4. Применение ферментов в технологии продуктов питания.
5. Гидролитические ферменты и их роль в пищевых технологиях.
6. Имобилизованные ферменты.

Тесты к теме № 3. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание.

Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний аспирантов

1. Интегральный показатель, отражающий всю полноту полезных свойств пищевых продуктов, которые обеспечивают физиологические потребности человека в основных пищевых веществах и энергии.

- А) химический состав пищевого продукта;
- Б) суммарный показатель качества;
- В) пищевая ценность продукта;
- Г) комплексный показатель качества

2. Какое соотношение эссенциальных веществ необходимо обеспечить при создании поликомпонентных пищевых продуктов.

- А) белки: жиры: углеводы = 1: 1 :4
- Б) белки: жиры: углеводы = 1: 2 :4
- В) белки: жиры: углеводы = 1: 1 :2
- Г) белки: жиры: углеводы = 1: 2 :2

3. О чем можно судить по показателю биологической ценности?

- А) о переваримости белка;
- Б) о степени сбалансированности его аминокислот
- В) о степени задержки азота в растущих животных;
- Г) о оптимальном соотношении незаменимых аминокислот.

4. Белковое голодание:

- А) содержание белков в плазме крови – 7-8 %
- Б) содержание белков в плазме крови – 5-7 %
- В) содержание белков в плазме крови – 4,0 – 3,5 %
- Г) содержание белков в плазме крови – 7-10 %

5. Роль пищевых волокон в питании человека:

- А) увеличивают объём каловых масс;
- Б) связывают в ЖКТ ионы тяжелых металлов, радионуклидов и пр.
- В) участвуют в обмене веществ;
- Г) выводят из организма человека шлаки.

6. Роль жиров в организме человека:

- А) участие в биоэнергетических процессах;
- Б) выделение энергии;
- В) предотвращение возникновения злокачественных новообразований;
- Г) влияние на развитие некоторых патологий.

8. Биологическая роль микроэлементов:

- А) не обладают энергетической ценностью;
- Б) выполняют пластическую функцию в процессах жизнедеятельности человека
- В) участвуют в обмене веществ
- Г) участвуют в построении костной ткани.

9. Витамины и их функции:

- А) влияют на нарушение обмена веществ;
- Б) являются причиной гипо- и авитаминоза;
- В) вызывают различные патологии;
- Г) влияют на возникновение депрессий, ипохондрии и истерик.

10. Компоненты растительного и животного происхождения, используемые в качестве дополнительных сырьевых источников при производстве поликомпонентных мясных продуктов:

- А) поваренная соль, специи, вода, молоко, мука, яйца;
- Б) компоненты растительного происхождения, полученные из злаковых, бобовых, масличных культур, овощей;
- В) компоненты, полученные в результате переработки молока и вторичных молочных сырьевых ресурсов;
- Г) продукты переработки гидробионтов.

11. Компоненты растительного и животного происхождения, используемые в качестве дополнительных сырьевых источников при производстве поликомпонентных молочных продуктов:

- А) поваренная соль, специи, вода, мясо, мука, яйца;
- Б) компоненты растительного происхождения, полученные из злаковых, бобовых, масличных культур, овощей;
- В) компоненты, полученные в результате переработки вторичных молочных сырьевых ресурсов;
- Г) продукты переработки гидробионтов.

12. Компоненты растительного и животного происхождения, используемые в качестве дополнительных сырьевых источников при производстве поликомпонентных рыбных продуктов:

- А) поваренная соль, специи, вода, мясо, мука, яйца;
- Б) компоненты растительного происхождения, полученные из злаковых, бобовых, масличных культур, овощей;
- В) компоненты, полученные в результате переработки вторичных молочных сырьевых ресурсов;
- Г) компоненты, полученные в результате переработки вторичных мясных сырьевых ресурсов;

13. Какое количество наполнителей допускается для внесения в состав поли-компонентных пищевых продуктов?

- А) не менее 15%
- Б) 15-50%
- В) не менее 50%
- Г) более 15%

14. Документы, регламентирующие количество наполнителей для внесения в состав поли-компонентных пищевых продуктов:

- А) ТР ТС- 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов»
- Б) ТР ТС-022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»
- В) ТР ТС – 033/ 2013 «О безопасности молока и молочной продукции», ТР ТС- 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», ТР ЕАЭС 040/2016 "О безопасности рыбы и рыбной продукции"
- Г) СанПиН 2.3.2.2795-10 "Дополнения и изменения № 3 к санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.3.2.1293-03 "Гигиенические требования по применению пищевых добавок",

15. Функции наполнителей для внесения в состав поликомпонентных пищевых продуктов:

- А) формирование ФТС пищевых систем;
- Б) повышение ВСС пищевых систем;
- В) увеличение выхода пищевого продукта;
- Г) улучшение органолептических показателей пищевого продукта.

16. Какое перспективное вторичное белоксодержащее сырьё может быть использовано при производстве мясных поликомпонентных продуктов:

- А) кровь и её фракции;
- Б) пищевая шквара, свиная шкурка. Соединительная ткань от жиловки мяса;
- В) гидролизаты животного белка, различные пасты, стабилизаторы, эмульгаторы;
- Г) молочная сыворотка, казеинат натрия, белковые препараты.

17. Какое перспективное вторичное белоксодержащее сырьё может быть использовано при производстве молочных поликомпонентных продуктов:

- А) кровь и её фракции;
- Б) пищевая шквара, свиная шкурка. Соединительная ткань от жиловки мяса;
- В) гидролизаты животного белка, различные пасты, стабилизаторы, эмульгаторы;
- Г) молочная сыворотка, казеинат натрия, белковые препараты.

18. Продукты переработки пшеницы, используемые в качестве пищевого наполнителя:

- А) пищевые волокна;
- Б) отруби;
- В) зародыши пшеницы;
- Г) проростки пшеницы.

19. Свойства продуктов переработки пшеницы:

- А) повышение вязкости, ВУС, ВСС, ЖУС;
- Б) замена мясного сырья;
- В) в качестве высокоценного рецептурного компонента;
- Г) образование структуры продукта.

20. Продукты переработки кукурузы, используемые в качестве пищевого наполнителя:

- А) кукурузное масло

- Б) витамин Е
- В) жир
- Г) калий, магний, хлор

21. Продукты переработки риса, используемые в качестве пищевого наполнителя:

- А) рисовый крахмал;
- Б) зерно
- В) мучка
- Г) зародыши

22. Продукты переработки гороха, используемые в качестве пищевого наполнителя:

- А) белки
- Б) гороховая мука
- В) жиры
- Г) эмульгаторы

23. Продукты переработки сои, используемые в качестве пищевого наполнителя:

- А) соевые бобы
- Б) эмульгаторы
- В) стабилизаторы
- Г) текстураты

24. Продукты переработки подсолнечника, используемые в качестве пищевого наполнителя:

- А) шрот;
- Б) пищевые волокна;
- В) изоляты;
- Г) эмульгаторы

25. Коллагенсодержащие сырье:

- А) соединительная ткань убойных животных;
- Б) пищевые волокна;
- В) соединительные белки;
- Г) продукты гидролиза коллагена.

26. Соединительные белки:

- А) образуют студнеобразные структуры, обеспечивающие опорожнение желудка;
- Б) пищевые волокна
- В) удерживают воду
- Г) участвуют в формировании среды ЖКТ.

27. Кровь и ее функционально- технологические свойства

- А) способность крови к образованию структур;
- Б) коагуляционные свойства белков фракций крови;
- В) изменения агрегативно устойчивости белковых систем;
- Г) Образование эластичных гелей.

28. Молоко — это:

- А) секрет молочных желез КРС;
- Б) многокомпонентная поли дисперсная система, в которой все составные вещества находятся в тонкодисперсном состоянии, что обеспечивает молоку жидкую консистенцию;
- В) питательная жидкость, вырабатываемая молочными железами самок млекопитающих во время лактации.

Г) продукт нормальной физиологической секреции молочных желез сельскохозяйственных животных, полученный от одного или нескольких животных в период лактации при одном и более доении, без каких-либо добавлений к этому продукту.

29. ФТС молока и продуктов его переработки:

- А) эмульгирование;
- Б) ВУС;
- В) пенообразование;
- Г) коагуляция.

30. Свойства молочно-белковых концентратов:

- А) растворимость;
- Б) влагосвязывающая способность;
- В) образование структур;
- Г) образование текстуратов.

31. Возможное использование молочнокислых микроорганизмов в производстве мясных продуктов:

- А) сырокопчёных колбас в качестве стартовых культур;
- Б) для комбинированных вареных колбас;
- В) для производства сыровяленых продуктов;
- Г) в производстве деликатесных продуктов.

32. Способы технологической обработки растительного сырья:

- А) механические;
- Б) физические;
- В) химические;
- Г) тепловые

33. Физические способы обработки растительного сырья:

- А) сепарирование;
- Б) механическое измельчение;
- В) замачивание;
- Г) варка.

34. Коллагенсодержащее сырьё:

- А) соединительная ткань;
- Б) хрящи;
- В) белки;
- Г) белковые изоляты.

35. Кислотно-сычужный коагулянт обезжиренного молока:

- А) результат ферментации обезжиренного молока;
- Б) молочный белок
- В) молочный сгусток, образовавшийся в результате действия закваски и сычужного фермента
- Г) молочный сгусток, образовавшийся в результате совместного действия молочной кислоты и сычужного фермента

36. Молочно-белковые концентраты:

- А) результат коагуляции казеина;
- Б) результат применения ультрафильтрации;
- В) результат осаждения сывороточных белков молока;

Г) результат совместного действия молочной кислоты и сычужного фермента.

37. Состав белково-углеводно-жировая композиция (БУЖ-композиция) на основе пшеничной муки:

- А) мука пшеничная, плазма крови, топленое масло
- Б) мука пшеничная, кровь КРС, топленое масло
- В) мука пшеничная, плазма крови, жир животный топленый в соотношении 1:3:0,3
- Г) мука пшеничная, плазма крови, растительное масло

38. Состав структурообразующей белковой композиции на основе плазмы крови:

- А) соевый белковый изолят, плазма крови;
- Б) соевый белковый изолят, плазма крови, аэрация, хлорид кальция;
- В) соевый белковый изолят, хлорид кальция, плазма крови;
- Г) соевый белковый изолят, плазма крови, хлорид кальция, ингредиенты СБК

39. Структурированные молочные продукты:

- А) кисломолочные напитки с разрушенным сгустком;
- Б) творог;
- В) УФ-концентрат
- Г) сыры

**Вопросы к Семинар №3. Значение и роль микроорганизмов в биотехнологиях переработки растительного и животного сырья.**

1. Санитарно-показательные микроорганизмы. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам, методы их определения.
2. Влияние физических факторов на жизнедеятельность микробной культуры.
3. Действие химических факторов на микроорганизмы.
4. Значение физико-химических факторов в жизнедеятельности микробной клетки.
5. Биологические факторы: типы взаимоотношений между микроорганизмами, используемые при производстве продуктов питания.
6. Возбудители пищевых токсико-инфекций.
7. Микроорганизмы, влияющие на качество пищевых продуктов.
8. Типы брожения, характеристика возбудителей.

**Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):**

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине:

1. Модифицированный классификатор основных веществ пищи (по Покровскому А.А.).
2. Белки животного сырья. Белки мяса и молока. Белки рыбы.
3. Функционально-технологические свойства белков. Растворимость, водо- и жиросвязывающая способность. Вязко-эластично-упругие свойства белков.
4. Денатурация белков. Сущность процесса и значение в технологии.
5. Строение и состав липидов животного сырья. Ацилглицерины, фосфолипиды, цереброзиды, стерины и другие неомыляемые липиды.
6. Превращения ацилглицеринов с участием сложноэфирных групп и углеводородных радикалов.

7. Гидролиз. Реакции дегидратации и термической дегградации.
8. Окисление.
9. Общая характеристика углеводов. Олигосахарид лактоза. Полисахарид гликоген.
10. Превращения углеводов при производстве пищевых продуктов. Меланоидинообразование.
11. Минеральные вещества пищевого сырья: классификация и физиологическое значение. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов.
12. Водно- и жирорастворимые витамины. Витаминизация продуктов питания.
13. Функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и пищевых систем.
14. Вода. Структура, физические и химические свойства. Формы связи влаги в пищевых продуктах. Активность воды. Влияние на стабильность продуктов при хранении. Современные методы анализа воды. Значение водоподготовки.
15. Ферменты. Классификация и номенклатура.
16. Ферментативный катализ.
17. Кинетика процессов модификации свойств сырья и пищевых систем при применении ферментных препаратов, биологически активных веществ, пищевых multifunctional и белоксодержащих добавок.
18. Применение ферментов в технологии продуктов питания.
19. Гидролитические ферменты и их роль в пищевых технологиях.
20. Имобилизованные ферменты.
21. Основные пищеварительные системы.
22. Схемы процессов переваривания макронутриентов. Метаболизм макронутриентов.
23. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание.
24. Теория сбалансированного питания.
25. Теория адекватного питания.
26. Теория рационального питания.
27. Первый принцип рационального питания. Второй принцип рационального питания. Третий принцип рационального питания.
28. Концепция функционального питания.
29. Концепция здорового питания.
30. Трофологические цепи; новые источники и способы переработки пищевого сырья с использованием биотехнологических методов и приемов.
31. Функциональные пищевые ингредиенты. Требования к функциональным пищевым ингредиентам.
32. Научные основы производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения.
33. Законодательная база производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения.
34. Модификация растительного и животного сырья в технологиях пищевых продуктов функционального и специализированного назначения.

35. Санитарно-показательные микроорганизмы. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам, методы их определения.
36. Влияние физических факторов на жизнедеятельность микробной культуры.
37. Действие химических факторов на микроорганизмы.
38. Значение физико-химических факторов в жизнедеятельности микробной клетки.
39. Биологические факторы: типы взаимоотношений между микроорганизмами, используемые при производстве продуктов питания.
40. Возбудители пищевых токсико-инфекций.
41. Микроорганизмы, влияющие на качество пищевых продуктов.
42. Типы брожения, характеристика возбудителей.
43. Научные основы производства стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов.
44. Тестирование и специфика переработки сырья и препаратов, полученных с использованием микроорганизмов, из генетически модифицированных источников и путем биосинтеза.
45. Технологии использования стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов при производстве пищевых продуктов функционального и специализированного назначения.
46. Симбиотики как функциональный пищевой ингредиент.
47. Влияние симбиотиков на организм человека.
48. Пробиотики и пребиотики: характеристика, назначение и особенности использования.
49. Свойства пробиотиков и пробиотические продукты питания.
50. Функции пребиотиков в организме. Краткая классификация пребиотиков.
51. Пробиотические олигосахариды.
52. Производство функциональных продуктов питания с симбиотиками.
53. Законодательная и нормативная база БАД.
54. Классификация БАД.
55. Контроль за применением БАД.
56. Классификация и токсиколого-гигиеническая оценка пищевых добавок.
57. Опасности пищевых добавок и технологических вспомогательных средств при производстве пищевой продукции.
58. Опасности обогащения пищевой продукции питательными веществами.
59. Опасности, связанные с применением упаковочных материалов.
60. Фальсификация пищевых продуктов.



## 4.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкалы оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться как балльно-рейтинговая так и традиционная системы контроля и оценки успеваемости студентов (таблица 7).

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. 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. Рогов, И. А. Пищевая биотехнология : учебник для студ. вузов / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Г. П. Шуваева. - М. : КолосС, 2004 - . - ISBN 5-9532-0104-4.2. Антипова, Л. В. Химия пищи : учебник / Л. В. Антипова, Н. И. Дун-

ченко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 856 с. — ISBN 978-5-8114-5351-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139249> (дата обращения: 30.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Лаврова, Н.В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: учебник для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по направлениям / Н. В. Лаврова. - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. - 207 с.

3. Дунченко, Н.И. Безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия: Учебное пособие / Н.И. Дунченко, С. В. Купцова, А. Г. Кручинин; рец. А.А. Творогова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2024. — 148 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/s26112024Dunchenko.pdf>.

4. Антипова, Л.В. Прикладная биотехнология : учебное пособие для студ. вузов; Рекомендовано УМО по образ. в обл. перераб. сырья и прод. животного происх. / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, А. И. Жаринов. - СПб. : ГИОРД, 2003. - 288 с.

5. Рогов, И.А. Химия пищи : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 260300 "Технология сырья и продуктов животного происхождения", специальностям 260301 "Технология мяса и мясных продуктов", 260302 "Технология рыбы и рыбных продуктов", 260303 "Технология молока и молочных продуктов" и по направлению 240900 "Биотехнология", специальности 240902 "Пищевая биотехнология" / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. - Москва : КолосС, 2007. – 852 с

## **7.2 Перечень дополнительной литературы**

1. Дунченко, Н. И. Научное обоснование методологических принципов формирования качества продуктов питания: Монография / Н. И. Дунченко, В. С. Янковская, Л. Н. Маницкая; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2022. — 211 с. — Коллекция: Монографии. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/s14042022DunchenkoMonograf.pdf>. (дата обращения: 30.03.2023 г.) <http://elib.timacad.ru/dl/full/s14042022DunchenkoMonograf.pdf/view> — Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Иванова, Л.А. Пищевая биотехнология / Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова ; ред. И. М. Грачева. - М. : КолосС, 2008 -. - ISBN 978-5-9532-0103-2

3. Биотехнология переработки сырья : учебно-методическое пособие / составители Т. Д. Ямпольская, М. В. Мантрова. — Сургут : СурГУ, 2025. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/494822> (дата обращения: 15.09.2025).

4. Биотехнология молока и молочных продуктов : учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мишанин, Т. Ю. Хворостова, А. Ю. Мишанин, М. Ю. Мишанин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 180 с. — ISBN 978-5-507-48334-1. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/380600> (дата обращения: 15.09.2025).

### **7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Руководство для магистрантов к написанию выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации): учебно-методическое пособие / О.Н. Красуля, Н.И. Дунченко, А.С. Шуварики [и др.]; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2020. — 90 с.: рис., табл., цв.ил. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/s09032022VKRmagistr.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/s09032022VKRmagistr.pdf>>. (дата обращения: 30.03.2023 г.) — Режим доступа: для авториз. пользователей

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

При изучении дисциплины предусматривается использование следующих Интернет-ресурсов:

1. <http://www.gost.ru> (открытый доступ)
2. <http://www.labrate.ru/qualimetry.htm> (открытый доступ)
3. <http://food-standard.ru> (открытый доступ)
4. [www.rospotrebnadzor.ru](http://www.rospotrebnadzor.ru) (открытый доступ)
5. <http://www.complexdoc.ru> (открытый доступ)
6. <http://www.eLibrary.ru> (открытый доступ)
7. <http://www.gks.ru> (открытый доступ)

### **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Таблица 9

**Перечень программного обеспечения**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Разделы 1-4	Microsoft Word	офисный	Microsoft	2000 и более поздние версии
2		Microsoft Excel	офисный	Microsoft	2000 и более поздние версии

3		Microsoft PowerPoint	офисный	Microsoft	2000 и более поздние версии
---	--	----------------------	---------	-----------	-----------------------------

# **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Таблица 9

## **Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	2
Корпус № 1, ауд. 210, 305,303,323 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практических занятий, лабораторных работ	Аквадистиллятор электрический ДЭ-М Фотометр фотоэлектрический КФК-3-«ЗОМЗ» Центрифуга СМ-12 Мешалка магнитная HS/HS-Pro/HS-Pro Digital Овоскоп настольный ОН-10 Рефрактометр ИРФ-454 Б2М рН-метр рН-150МИ Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ Микроскоп медицинский МИКМЕД-5 (3 шт.) Баня водяная многоместная ТБ-4А ТБ-6А Мешалка магнитная с подогревом ЖК-DMS-ProNI Лактан 1-4 М
Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова	Читальный зал
Корпус № 12	Хранение и профилактическое обслуживание учебного оборудования

# **11. Методические рекомендации обучающимся 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, занятия семинарского типа;  
групповые консультации;  
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**

Для отработки пропущенных лекционных занятий студенты обязаны самостоятельно изучить пропущенную тему по учебной литературе, используя также дополнительную литературу из списка, представить собственные конспекты лекций, реферат по пропущенной теме и ответить на контрольные вопросы. Отработка семинарских занятий проводится в форме собеседования.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем группового способа обучения на практических занятиях, разбора конкретных ситуаций и интерактивного обсуждения результатов. Реализация компетентного подхода и практической подготовки должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, посещением профильных предприятий и научно-исследовательских институтов.

Текущий контроль успеваемости студентов и промежуточную аттестацию целесообразно проводить путем критериев оценивания для текущего контроля. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение основополагающих разделов дисциплины, а также изучение разделов, в недостаточной мере рассматриваемых на лекционных и практических занятиях.