


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)

Технологический институт
Кафедра управления качеством и товароведение продукции

УТВЕРЖДАЮ:
Советник при ректорате –
заместитель проректора по науке

И.Ю. Свинарев
«29» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Научная специальность: **4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ**

Отрасль наук биологические

Год обучения – 2

Семестр обучения – 4

Содержание

АННОТАЦИЯ	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	7
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	7
3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	9
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	9
5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ.....	10
6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ.....	10
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМЫ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ.....	10
7.1 Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ.....	10
7.2 Содержание дисциплины.....	11
7.3 Образовательные технологии.....	16
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	17
8.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля).....	17
8.2 Контрольные работы /рефераты.....	
9. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	19
10. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	33
10.1 Перечень основной литературы.....	33
10.2 Перечень дополнительной литературы.....	34
10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	34
10.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.....	35
10.5 Описание материально-технической базы.....	36
10.5.1 Требования к аудиториям.....	36
10.5.2 Требования к специализированному оборудованию.....	36
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	36
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	36

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Биотехнология пищевых продуктов функционального и специализированного назначения» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по научной специальности 4.3.5. - Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ, программе аспирантуры «Биотехнология пищевых продуктов функционального и специализированного назначения»

Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области биотехнология пищевых продуктов функционального и специализированного назначения. Дисциплина (модуль) Биотехнология пищевых продуктов функционального и специализированного назначения» в системе технических наук изучает теоретические модели прогнозирования характера изменений сырья и пищевых систем в процессе биотрансформации, методологические принципы и математические модели 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; комплекс-ной переработки пищевого сырья животного и растительного происхождения и гидробионтов, переработки вторичных ресурсов на пищевые и кормовые цели, теоретические основы здорового питания, значение и роль микро-организмов 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. Аспиранты получают представление о разработке и применении цифровых технологий для сбора, обработки, анализа баз данных, проектирования новых биотехнологий пищевых продуктов функционального и специализированного назначения, БАВ и БАД. Рассматривают вопросы экологизация, биоконверсия, утилизация отходов производства, глубокая переработка сырья и комплексное использование биоресурсов.

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуль) Биотехнология пищевых продуктов функционального и специализированного назначения составляет 3 зачетных ед., в объеме 108 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью опроса, тестирования и оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Ведущие преподаватели: профессор, д.т.н. Дунченко Н.И. и доцент, д.т.н. Янковская В.С.

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины (модуля) Биотехнология пищевых продуктов функционального и специализированного питания является освоение аспирантами теоретических и практических 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.

Задачи дисциплины:

- овладение методологией научного познания;
- формирование профессиональной готовности к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- формирование умений и навыков использования средств современных информационных и коммуникационных технологий в научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ в области биотехнологии пищевых продуктов функционального и специализированного назначения ;
- формирование компетенций, необходимых для успешной научно-исследовательской работы в данной отрасли науки.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры).

Дисциплина (модуль) Биотехнология пищевых продуктов функционального и специализированного назначения входит в образовательный компонент Структуры программы аспирантуры. Дисциплина Биотехнология пищевых продуктов функционального и специализированного назначения направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине Биотехнология пищевых продуктов функционального и специализированного назначения по научной специальности 4.3.5. - Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ, соответствует требованиям программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, Учебному плану по программе аспирантуры, решению учебно-методической комиссии и Ученого совета института, отечественному и зарубежному опыту.

Краткое содержание дисциплины:

Модифицированный классификатор основных веществ пищи. Белки животного сырья. Функционально-технологические свойства белков. Денатурация белков. Строение и состав липидов. Гидролиз. Окисление. Общая характеристика углеводов. Превращения углеводов при производстве пищевых продуктов. Минеральные вещества пищевого сырья: классификация и физиологическое значение. Водно- и жирорастворимые витамины. Витаминизация продуктов питания. Функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и пищевых систем. Вода. Формы связи влаги в пищевых продуктах. Активность воды. Современные методы анализа воды. Ферменты. Ферментативный катализ. Кинетика процессов модификации свойств сырья и пищевых систем при применении ферментных препаратов, био-

логически активных веществ, пищевых многофункциональных и белоксодержащих добавок. Применение ферментов в технологии продуктов питания. Основные пищеварительные системы. Метаболизм макронутриентов. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание. Теории и концепции питания: теория сбалансированного питания, теория адекватного питания, теория рационального питания. Концепция функционального питания. Концепция здорового питания. Трофологические цепи; новые источники и способы переработки пищевого сырья с использованием биотехнологических методов и приемов. Функциональные пищевые ингредиенты. Требования к функциональным пищевым ингредиентам. Научные основы производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения. Законодательная база производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения. Модификация растительного и животного сырья в технологиях пищевых продуктов функционального и специализированного назначения. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам, методы их определения. Значение физико-химических факторов в жизнедеятельности микробной клетки. Возбудители пищевых токсико-инфекций. Микроорганизмы, влияющие на качество пищевых продуктов. Типы брожения, характеристика возбудителей. Научные основы производства стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов. Технологии использования стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов при производстве пищевых продуктов функционального и специализированного назначения. Симбиотики как функциональный пищевой ингредиент. Пробиотики и пребиотики: характеристика, назначение и особенности использования. Краткая классификация пребиотиков. Законодательная и нормативная база БАД. Контроль за применением БАД. Система анализа рисков в критических контрольных точках в нанотехнологиях пищевых систем. Классификация и токсиколого-гигиеническая оценка пищевых добавок. Опасности обогащения пищевой продукции питательными веществами. Ветеринарно-санитарный и технологический мониторинг получения экологически чистой продукции. Фальсификация пищевых продуктов.

Предшествующими курсами в магистратуре и специалитете, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: «Научные основы производства функциональных пищевых продуктов из животного сырья», «Научные основы производства функциональных пищевых продуктов из растительного сырья», «Химия пищи», «Управление качеством функциональных пищевых продуктов из животного и растительного сырья», «Безопасность продуктов питания», «Системы прослеживаемости при производстве функциональных пищевых продуктов из животного сырья», «Цифровые технологии функциональных пищевых продуктов», «Компьютерные технологии в разработке рецептур и процессов производства функциональных пищевых продуктов из животного сырья и цифровизация проектирования продуктов питания».

Особенностью дисциплины (модуля) «Биотехнология пищевых продуктов функционального и специализированного назначения» - формирование у аспирантов базы теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков технической направленности. Аспирантам в области биотехнологии пищевых продуктов функционального и специализированного назначения необходимо познание характера изменений сырья и пищевых систем в процессе биотрансформации; методологические принципы и математические модели конструирования функциональных пищевых продуктов с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками; комплексной переработки пищевого сырья животного и растительного происхождения и гидробиотов, переработки вторичных ресурсов на пищевые и кормовые цели; теоретических основ здорового питания; значение и роль микроорганизмов в технологии переработки растительного и животного сырья, основные группы микроорганизмов, влияющих на качество функциональных пищевых продуктов, типы брожения, производство и использование стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов, пробиотики и пробиотические продукты питания; симбиотики как функциональный пищевой ингредиент. Производство функциональных продуктов питания с симбиотиками.

3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (14 часов занятия лекционного типа, 14 часов занятия семинарского типа), 79 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Планируемый результат освоения дисциплины: сдача кандидатского экзамена

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью опроса и тестирования, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) «Биотехнология пищевых продуктов функционального и специализированного назначения» соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

№ п/п	Результат освоения дисциплины	В результате изучения дисциплины(модуля) обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
1	Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области биотехнологии пищевых продуктов функционального и специализированного назначения	современные научные положения в области биотехнологий пищевых продуктов функционального и специализированного назначения	осуществлять поиск и принятие оптимальных решений при создании продукции пищевых продуктов функционального и специализированного назначения с учетом требований качества, стоимости и сроков исполнения, в том числе с использованием цифровых средств и технологий, проводить работу по выпуску и реализации перспективных конкурентоспособных изделий, разработке планов и программ организации инновационной деятельности	методами анализа, синтеза и обобщения данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области, методами математического моделирования, методами анализа сырья и пищевых продуктов, цифровыми средствами и технологиями

			реализации перспективных конкурентоспособных изделий, разработке планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	
--	--	--	--	--

5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по базовым дисциплинам в области современных биотехнологий пищевых систем, нормативно-правовой базы обеспечения соответствия требованиям к качеству и безопасности пищевых продуктов функционального и специализированного назначения, общепринятых и современных аналитических, экспертных и математических методов, и принципов здорового питания.

6. Формат обучения

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения.

7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия	0,78	28
Лекции (Л)	0,39	14
Практические занятия (ПЗ)		
Семинарские занятия (СЗ)	0,39	14
в т.ч. контактная работа в период аттестации		
Самостоятельная работа (СРА)¹	2,19	79
в том числе:		
реферат		
самоподготовка к текущему контролю знаний	2,19	79
др. виды		
Вид контроля:	0,03	1
	кандидатский экзамен	

7.2. Содержание дисциплины (модуля)

(Содержание дисциплины должно отвечать следующим принципам: определяться целями курса; быть структурировано по разделам, темам и рассматриваемым вопросам).

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (модулей) <i>(укрупненно)</i>	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	СЗ	Контроль	
Раздел № 1. «Биотехнологический и биогенный потенциал пищевого сырья как биологически активная система»	8	4	4		-
Тема 1. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система	4	2	2		-
Тема 2. Экзо – и эндоферментные системы, их регулирование.	4	2	2		-
Раздел 2. «Теоретические основы	28	4	4		20

¹ Оставить только те виды учебной работы, которые включены в СРА по дисциплине

Наименование разделов и тем дисциплин (модулей) (укрупнено)	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	СЗ	Контроль	
здорового питания»					
Тема 3. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание.	24	2	2		20
Тема 4. Трофологические цепи; новые источники и способы переработки пищевого сырья.	4	2	2		-
Раздел 3. «Биотехнология продуктов питания».	35	6	6		23
Тема 5. Значение и роль микроорганизмов в технологии переработки растительного и животного сырья.	4	2	2		-
Тема 6. Производство и использование стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов.	14	2	2		10
Тема 7. Биологическая безопасность сырья, пищевых добавок, БАВ и готовых пищевых продуктов.	17	2	2		13
Подготовка к кандидатскому экзамену	36				36
Контактная работа в период аттестации	1			1	
Итого по дисциплине (модулю)	108	14	14	1	79

Содержание дисциплины (модуля) Лекционные занятия

Раздел № 1. «Биотехнологический и биогенный потенциал пищевого сырья как биологически активная система».

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, стеринны 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. Водно- 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.

Раздел 2. «Теоретические основы здорового питания»

Тема 3. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание.

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.

Тема 4. Трофологические цепи; новые источники и способы переработки пищевого сырья.

Трофологические цепи; новые источники и способы переработки пищевого сырья с использованием биотехнологических методов и приемов. Функциональные пищевые ингредиенты. Требования к функциональным пищевым ингредиентам. Научные основы производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения. Законодательная база производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения. Модификация растительного и животного сырья в технологиях пищевых продуктов функционального и специализированного назначения.

Раздел 3. «Биотехнология продуктов питания».

Тема 5. Значение и роль микроорганизмов в технологии 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.

Тема 6. Производство и использование стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов.

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.

Тема 7. Биологическая безопасность сырья, пищевых добавок, БАВ и готовых пищевых продуктов.

Законодательная и нормативная база БАД. Классификация БАД. Контроль за применением БАД. Система анализа рисков в критических контрольных точках в нанотехнологиях пищевых систем. Классификация и токсиколого-гигиеническая оценка пищевых добавок. Опасности пищевых добавок и технологических вспомогательных средств при производстве пищевой продукции. Опасности обогащения пищевой продукции питательными веществами. Опасности, связанные с применением упаковочных материалов. Ветеринарно-санитарный и технологический мониторинг получения экологически чистой продукции. Фальсификация пищевых продуктов.

Содержание практических/семинарских занятий по дисциплине и контрольных мероприятий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	№ и название практических/семинарских занятий	Вид контрольного мероприятия	Количество академических часов
Раздел № 1. «Биотехнологический и биогенный потенциал пищевого				

сырья как биологически активная система».				
Тема 1. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система.	Семинар № 1. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система	Опрос, защита результатов работы	2	
Тема 2. Экзо – и эндоферментные системы, их регулирование.	Семинар № 2. Экзо – и эндоферментные системы, их регулирование.	Опрос, защита результатов работы	2	
Раздел 2. «Теоретические основы здорового питания»				
Тема 3. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание.	Семинар № 3. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание	Тестирование	2	
Тема 4. Трофологические цепи; новые источники и способы переработки пищевого сырья.	Семинар № 4. Трофологические цепи; новые источники и способы переработки пищевого сырья с использованием биотехнологических методов и приемов	Опрос, защита результатов работы	2	
Раздел 3. «Биотехнология продуктов питания».				
Тема 5. Значение и роль микроорганизмов в технологии переработки растительного и животного сырья.	Семинар № 5 Значение и роль микроорганизмов в технологии переработки растительного и животного сырья.	Опрос, защита результатов работы	2	
Тема 6. Производство и использование стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов.	Семинар № 6 Производство и использование стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов.	Опрос, защита результатов работы	2	

	Тема 7. Биологическая безопасность сырья, пищевых добавок, БАВ и готовых пищевых продуктов.	Семинар № 7 Биологическая безопасность сырья, пищевых добавок, БАВ и готовых пищевых продуктов.	Опрос, защита результатов работы	2
	Итого по дисциплине (модулю)			14

7.3. Образовательные технологии

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 14 часов (50 % от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

Таблица 4 – Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
	Тема 1. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система.	л	проблемная лекция	2
	Тема 2. Экзо – и эндоферментные системы, их регулирование.	л	проблемная лекция	2
	Тема 3. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание.	л	проблемная лекция	2
	Тема 4. Трофологические цепи; новые источники и способы переработки пищевого сырья.	л	проблемная лекция	2
	Тема 5. Значение и роль микроорганизмов в технологии переработки растительного и животного сырья.	л	лекция-дискуссия	2
	Тема 6. Производство и использование стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов.	л	проблемная лекция	2
	Тема 7. Биологическая безопасность сырья, пищевых добавок, БАВ и готовых пищевых продуктов.	л	проблемная лекция	2
Всего				14

8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю):

8.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля) «Биотехнология пищевых продуктов функционального и специализированного назначения»

Таблица 5 – Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел 2. «Теоретические основы здорового питания»			20
1.	Тема 3. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание.	<p>Пищевые продукты как дисперсные системы. Классификация основных процессов в биотехнологиях пищевых систем (экстракция, адсорбция, абсорбция, кристаллизация, сушка) Структурообразование в дисперсных системах. Классификация биополимеров-структурообразователей пищевых систем. Биохимические основы метаболизма биополимеров-структурообразователей.</p> <p>Теоретические модели прогнозирования характера изменений сырья и пищевых систем в процессе биотрансформации. Методологические принципы и математические модели конструирования пищевых продуктов с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками. 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</p>	20
Раздел 3. «Биотехнология продуктов питания»			23
2	Тема 6. Производство и использование	Научные основы производства стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов. Тестирование и специфика пе-	10

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов.	реработки 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.	
3	Тема 7. Биологическая безопасность сырья, пищевых добавок, БАВ и готовых пищевых продуктов.	<p>Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов как одна из основных составляющих их качества. Продовольственная безопасность и основные критерии ее оценки. Гигиенические требования, предъявляемые к пищевым продуктам. Нормативно-законодательная основа безопасности пищевой продукции в России. Концепция государственной политики в области здорового питания. Системы анализа опасностей по критическим контрольным точкам ХАССП и ИСО. Потенциальная опасность пищевых компонентов. Опасность веществ с выраженной фармакологической активностью, входящих в состав продуктов питания. Безопасность генетически модифицированных источников пищи.</p> <p>Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического и биологического происхождения. Основные пути загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья. Чужеродные вещества пищи: пути их поступления в продукты животного происхождения, влияние на технологические процессы. Допустимые предельные концентрации. Методы обнаружения и способы обеззараживания животного сырья. Меры токсичности веществ. Загрязнение микроорганизмами и их метаболитами. Меры профилактики. Микотоксины. Методы определения микотоксинов и контроль за загрязнением пищевых продуктов. Загрязнение химическими элементами. Загрязнение веществами и соединениями, применяемыми в растениеводстве.</p>	13

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		Нитраты, нитриты, нитрозоамины. Удобрения. Загрязнение веществами, применяемыми в животноводстве. Загрязнение диоксинами и полициклическими ароматическими углеводородами. Радиоактивное загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов. Метаболизм чужеродных соединений. Антиалиментарные факторы питания	
4	Подготовка к экзамену	Перечень вопросов изучения дисциплины	36
ВСЕГО			79

9. Форма промежуточной аттестации и оценочные материалы, включающие:

Паспорт оценочного средства

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Контролируемый результат освоения дисциплины или его часть	Оценочные средства		Способ контроля
			Наименование	№ задания	
Раздел № 1. «Биотехнологический и биогенный потенциал пищевого сырья как биологически активная система»					
	Тема 1. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система.	Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в биотехнологии пищевых продуктов функционального и специализированного назначения	Вопросы к семинару	Семинар № 1	Опрос, защита результатов работы
	Тема 2. Экзо – и эндоферментные системы, их регулирование		Семинар № 2	Семинар № 2	Опрос, защита результатов работы
Раздел 2. «Теоретические основы здорового питания»					

	Тема 3. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание.		Участие в тестировании тесты	Тестов - 39	Опрос, защита результатов работы
	Тема 4. Трофологические цепи; новые источники и способы переработки пищевого сырья		Вопросы к семинару	Семинар № 4	Опрос, защита результатов работы
Раздел 3. «Биотехнология продуктов питания»					
	Тема 5. Значение и роль микроорганизмов в технологии переработки растительного и животного сырья.		Вопросы к семинару	Семинар № 5	Опрос, защита результатов работы
	Тема 6. Производство и использование стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов.		Вопросы к семинару	Семинар № 6	Опрос, защита результатов работы
	Тема 7. Биологическая безопасность сырья, пищевых добавок, БАВ и готовых пищевых продуктов.		Вопросы к семинару	Семинар № 7	Опрос, защита результатов работы

Показатели и критерии определения уровня сформированности результата освоения дисциплины «Биотехнология пищевых продуктов функционального и специализированного назначения»

№ п/п	Результат освоения дисциплины или его часть	Уровень сформированности результата освоения дисциплины		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
1.	Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области тех-	Знать: Общие, но не структурированные знания объектов и методов исследований, фундаментальные и современные научные положения в области технологии биотехнологий пищевых про-	Знать: Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных научных положениях в области биотехнологий пищевых продуктов	Знать: Сформированные систематические знания объектов и методов исследований, а также о современных научных положениях в области технологий пищевых продуктов

<p>нологий пищевых систем из животного и растительного сырья</p>	<p>дуктов функционального и специализированного назначения</p> <p>Уметь: В целом успешно, но не систематически самостоятельно ставить задачу исследований в области проектирования перспективной конкурентоспособной продукции с учетом требований качества, теоретических основ здорового питания, стоимости, в том числе с использованием цифровых средств и технологий</p> <p>Владеть: В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа, синтеза и обобщения данных, методов математического моделирования, методов анализа сырья и пищевых продуктов, в т.ч. цифровых средств и технологий</p>	<p>функционального и специализированного назначения, методов анализа, синтеза и обобщения данных по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области, методов математического моделирования, методов анализа сырья и пищевых продуктов функционального и специализированного назначения, цифровых средств и технологий.</p> <p>Уметь: В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в самостоятельной постановке задач исследований обоснования оптимальных решений при создании перспективной конкурентоспособной продукции с учетом требований качества, теоретических основ здорового питания, стоимости и сроков исполнения, в том числе с использованием цифровых средств и технологий, разработки планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии, в том числе с использованием цифровых средств и технологий</p> <p>Владеть: В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков использования методов анализа, син-</p>	<p>функционального и специализированного назначения, методов анализа, синтеза и обобщения данных по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области, методов математического моделирования, методов анализа сырья и пищевых продуктов функционального и специализированного назначения, цифровых средств и технологий.</p> <p>Уметь: Сформированное умение самостоятельно ставить задачу исследований в области решения практических задач в сфере выпуска и реализации перспективных конкурентоспособных пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и разработки планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии</p> <p>Владеть: Успешное и систематическое применение навыков методов анализа, синтеза и обобщения данных, методов математического моделирования, методов анализа сырья и пищевых продуктов, в т.ч. цифровых средств и технологий</p>
--	--	--	--

			теза и обобщения данных, методов математического моделирования, методов анализа сырья и пищевых продуктов, в т.ч. цифровых средств и технологий	
--	--	--	---	--

Контрольные задания и иные материалы оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования результата освоения дисциплины «Биотехнология пищевых продуктов функционального и специализированного назначения»

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 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. Водо- и жирорастворимые витамины. Витамины продукты 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 многофункциональных и белоксодержащих добавок.
4. Применение ферментов в технологии продуктов питания.
5. Гидролитические ферменты и их роль в пищевых технологиях.
6. Иммуобилизованные 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 поликомпонентных 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 поликомпонентных 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) текстуранты

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 текстурагов.

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 Семинару № 4. Трофологические цепи; новые источники и способы переработки пищевого сырья с использованием биотехнологических методов и приемов.

1. Трофологические цепи; новые источники и способы переработки пищевого сырья с использованием биотехнологических методов и приемов.
2. Функциональные пищевые ингредиенты. Требования к функциональным пищевым ингредиентам.
3. Научные основы производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения.
4. Законодательная база производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения.
5. Модификация растительного и животного сырья в технологиях пищевых продуктов функционального и специализированного назначения.

Вопросы к Семинару №5. Значение и роль микроорганизмов в технологии 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.

Вопросы к семинару № 6. Производство и использование стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов.

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

Вопросы к Семинару №7 Закономерности и принципы формирования заданных показателей качества пищевых систем при холодильной обработке и хранении.

1. Законодательная и нормативная база БАД.
2. Классификация БАД.
3. Контроль за применением БАД.
4. Классификация и токсиколого-гигиеническая оценка пищевых добавок.
5. Опасности пищевых добавок и технологических вспомогательных средств при производстве пищевой продукции.
6. Опасности обогащения пищевой продукции питательными веществами.
7. Опасности, связанные с применением упаковочных материалов.
8. Фальсификация пищевых продуктов.

9. Контроль оформления и выполнения семинарских заданий

Выполнение и оформление каждого семинарского задания включает в себя запись студентом в своей рабочей тетради названия и цели работы, теоретического материала по выполняемому заданию, описание используемых в работе методов, алгоритмы выполнения задания (если предусмотрено), результаты выполнения задания, обработку полученных данных и выводов по результатам работы. Оценки оформления и выполнения задания сводится к оценке наличия перечисленных разделов и их правильности. В ряде случаев предусмотрена защита семинарских занятий, проходящий в форме устного опроса (см. ниже).

Критерии оценки (оформление и выполнение практических заданий)

Оценка	Критерии оценивания
Удовлетворительно (зачтено)	Удовлетворительную (зачтено) оценку заслуживает студент, освоивший практически все знания, умения, компетенции и теоретический материал (допускается незначительные пробелы в знаниях и умениях, выражающиеся в неточных, но в целом правильных ответах) предусмотренные при выполнении данной семинарской работы
Неудовлетворительно (незачтено)	Неудовлетворительную (незачтено) оценку заслуживает студент, не освоивший существенную часть знаний, умений, компетенций и теоретического материала (выражающиеся в принципиально неправильных ответах студента, указывающие на непонимание или незнание материала), предусмотренные при выполнении данной семинарской работы, и/или не выполнивший самостоятельно заданий семинарской работы

Примерный перечень вопросов к защите семинарского занятия

В рамках защиты практических занятий проводится устный опрос студента по теме занятия. Примерный **перечень вопросов** для проведения устного опроса студентов по семинарскому занятию:

1. Назовите цель проведения занятия.
2. Какие основные теоретические данные были Вами изучены при подготовке к занятию?
3. Перечислите основные методы, применяемые в данной области исследований.
4. Назовите последовательно все этапы проведения занятия.
5. Назовите объекты и методы исследования, используемые при выполнении данного задания.
6. Как осуществлялись проводимые на занятии исследования?
7. Какие результаты были получены при выполнении задания?
8. Как проводилась обработка результатов исследования?
9. Какие выводы можно сделать на основании полученных результатов?

Критерии оценки (устный опрос)

Оценка	Критерии оценивания
Удовлетворительно (зачтено)	Удовлетворительную (зачтено) оценку заслуживает студент, которой представлены все требуемые разделы работы (название и цель работы, теоретический материал по выполняемому заданию, описание используемых в работе методов, алгоритм выполнения задания (если предусмотрено), результаты выполнения задания, обработка полученных данных и выводы по результатам работы), выполненные на высоком или среднем профессиональном уровне. Допускаются незначительные неточности в оформлении и содержании.
Неудовлетворительно (незачтено)	Неудовлетворительную (незачтено) оценку заслуживает работа, в которой не представлены все требуемые разделы работы (название, теоретический материал по выполняемому заданию, описание используемых в работе методов, алгоритм выполнения задания (если предусмотрено), результаты выполнения задания, обработка полученных данных и выводы по результатам работы), и/или выполненные на крайне низком профессиональном уровне, и/или содержат грубые ошибки (в таком случае студент должен защитить работу, сделать работу над ошибками)

Перечень вопросов к кандидатскому экзамену представлен в Программе кандидатского экзамена, принимается на Ученом совете института и утверждается профильным проректором

- **Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения.**

В критерии оценки знаний входят:

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение аспиранта использовать знания при ответе в определенной речевой ситуации;
- четкость и грамотность изложения ответа.

Критерии оценивания ответа аспиранта

Таблица 6 – Критерии оценивания ответа аспиранта в ходе кандидатского экзамена

Оценка	Критерий
«ОТЛИЧНО»	оценку «отлично» заслуживает аспирант, 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, аспирант использует знания при ответе в определенной речевой ситуации, четко и грамотно излагает материал.
«ХОРОШО»	оценку «хорошо» заслуживает аспирант, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки, аспирант использует знания при ответе в определенной речевой ситуации, четко и грамотно излагает материал.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	оценку «удовлетворительно» заслуживает аспирант, 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.
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	оценку «неудовлетворительно» заслуживает аспирант, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

10. Ресурсное обеспечение:

10.1 Перечень основной литературы

1. Антипова, Л. В. Химия пищи: учебник / Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. — 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. Волкова, Людмила Дмитриевна. Химия пищи: [Электронный ресурс]: практикум / Л. А. Волкова; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. - 114 с.: ил. - URL: [^Ahttp://elib.timacad.ru/dl/local/3012.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/local/3012.pdf). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. - Библиогр.: с.98 (11 назв.). - 50 экз. - ISBN 978-5-9675-1208-7:

3. Природные и синтетические биологически активные органические соединения. 2 часть. : учебное пособие / С. А. Янковский, Н.И. Дунченко, Е.Н. Олсуфьева, В. С. Янковская ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва : ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА, 2021. - 722 с. : рис., табл., цв.ил. + 2 часть. - URL: [^Ahttp://elib.timacad.ru/dl/full/s2021bas2-390-722.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s2021bas2-390-722.pdf). - Режим доступа: Доступ по паролю из сети Интернет (чтение, печать, копирование). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. - Б. ц. - Текст : электронный.

4. Научные принципы и методология управления качеством и безопасностью пищевых продуктов: монография / Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва) ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва : [б. и.], 2022. - 250 с. - URL: [^Ahttp://elib.timacad.ru/dl/full/s26122022NP_MUK_VPP.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s26122022NP_MUK_VPP.pdf). - Режим доступа: Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. - ISBN 978-5-00166-806-0 : Б. ц. - Текст : электронный.

10.2 Перечень дополнительной литературы

1. Дунченко, Н. И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для магистров : учебник / Н. И. Дунченко, М. П. Щетинин, В. С. Янковская. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-4999-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130478> (дата обращения: 30.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дунченко, Н.И. Квалиметрия: учебное пособие / Н. И. Дунченко, В. С. Янковская; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА, 2019. — 164 с.: рис., табл., цв.ил. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа :

<http://elib.timacad.ru/dl/full/s2019kval.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/s2019kval.pdf>> (дата обращения: 30.03.2023 г.) — Режим доступа: для авториз. пользователей

3. Голубева, Л.В. Методы исследования сырья и продуктов животного происхождения: экспертиза молока и молочных продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Голубева, О.И. Долматова. — Электрон. дан. — Воронеж: ВГУИТ, 2016. — 64 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92224>. — Загл. с экрана.

4. Идентификационная и товарная экспертиза продуктов растительного происхождения [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 080401 - товароведение и экспертиза товаров. Рекомендовано УМО вузов России по образ. в обл. товаровед. / Л. Г. Елисеева, М.А. Положишникова, А.В. Рыжакова, Т.Н. Иванова ; под ред. Л. Г. Елисеевой . - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 523 с.

5. Современные методы исследования показателей качества сельскохозяйственного сырья и продовольствия [Текст]: практикум / Н. И. Дунченко [и др.] ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : Франтера, 2020. - 78 с.

6. Дунченко Н.И. Безопасность и гигиена питания: учебное пособие / Н.И. Дунченко, С.В. Купцова, В.С. Янковская - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2013.- 74с.

7. Дунченко Н.И. Безопасность и гигиена питания: учебное пособие / Н.И. Дунченко, С.В. Купцова - Москва: ООО «Сам Полиграфист», 2021.- 172 с. — Текст: электронный // РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева : электронно-библиотечная система. — URL: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s03032022-2DunchenkoKuptsova.pdf/info> (дата обращения: 10.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.. Дунченко Н.И. Управление качеством в отраслях пищевой промышленности: учебное пособие/ Н. И. Дунченко, М. Д. Магомедов, А. В. Рыбин - Москва: Дашков и К, 2012. – 210 с.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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.rosпотреbnadzor.ru (открытый доступ)
5. <http://www.complexdoc.ru> (открытый доступ)
6. <http://www.eLibrary.ru> (открытый доступ)
7. <http://www.gks.ru> (открытый доступ)

10.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
-------	------------------------------	------------------------	---------------	-------	----------------

	дисциплины (модуля)				
1	Разделы 1-3	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

10.5 Описание материально-технической базы

Для реализации программы подготовки по дисциплине (модулю) Биотехнология пищевых продуктов функционального перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Лаборатория «Безопасности и качества сырья и пищевых продуктов»
2. Лаборатория «Товароведения продовольственных продуктов»
3. «Лаборатория неразрушающего контроля»
4. Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием
5. Компьютерный класс

Кафедра располагает следующими учебными аудиториями для занятий семинарского типа, текущего и промежуточного контроля, индивидуальных консультаций, для проведения научных исследований, приборами и инструментами: Комплект мультимедийного оборудования (компьютер- 1шт., телевизор-1 шт.), рН-метр -2 шт. рН-150МИ стандарт комплект -1 шт., аквадистиллятор ДЭ-10М -1 шт., анализатор молока Лактан -1 шт., овоскоп для яиц ОН-10 -1 шт., баня водяная ЖКИ ТБ-6А- 1 шт., анализатор влажности «Эвлас-2М» -1 шт., штангенциркуль- 3 шт., весы лабораторные электронные ЕТ-600 -2 шт. , дистиллятор ДЭ-4 -1 шт., микроскоп медицинский МИКМЕД-5 -3 шт. , мешалка магнитная НS с подогревом до +400С, до 2л -1 шт. , мешалка магнитная ПЭ-6100 М без подогрева -1 шт. , сито лабораторное- 10 шт. , плитка электрическая 2-комфорочная -1 шт. , прибор для определения пористости хлеба Кварц-24 -1 шт. , рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп. шкалой -1 шт. , термостат ТС-1/80 СПУ (80л, камера из нерж. стали, освещение, вентилятор) -1 шт. , фотометр КФК-3-01-»ЗОМЖ» фотоэлектрический -1 шт., центрифуга СМ-12 лабораторная (4000 об/мин, 12 проб*15 мл)- 1 шт., колба коническая 500 мл - 10 шт. , колба плоскодонная П-1-1000-29/32 -5 шт. , шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ (до +200С, нерж. сталь) -1 шт., Блендер лабораторный Waring 800S – 2 шт., Солемер кондуктометрический для определения солености твердых образцов (сыр, мясо, рыба) и жидкостей, темп. компенсация, PAL-SaltProbe, Atago – 1шт., Анализатор влажности МВ 90 Ohaus – 2 шт., Рефрактометр, от 1,2 до 1,7 nD, стационарный, ИРФ-454 Б2М, КОМЗ - 1 шт., UV-1010 Насос вакуумный водоструйный – 1шт., Набор гирь М1 (1мг-1кг) со свидетельством о поверке – 1 шт., Вытяжной шкаф химический -1 шт., Прибор Структурометр СТ-2 в комплекте с насадками -1 шт., Рефрактометр, от 1,2 до 1,7 nD, стационарный, ИРФ-454 Б2М, КОМЗ-2 шт., стол лабораторный -1 шт. , столы для химреактивов -3 шт., стол-мойка пристенная -1 шт. , стол-мойка с сушилкой -1 шт., стеллаж лабораторный -1 шт. и др.

10.5.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения теоретических занятий по дисциплине (модулю) «Биотехнология пищевых продуктов функционального и специального назначения» необходимы: Аудитории для занятий семинарского типа, текущего и промежуточного контроля, индивидуальных консультаций, для проведения научных исследований

Парты 13 шт.; Стулья 27 шт.; Доска меловая 1 шт.; Комплект мультимедийного оборудования (компьютер- 1шт., телевизор-1 шт.,)

10.5.2 Требования к специализированному оборудованию

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных специализированным оборудованием: Ультразвуковой технологический аппарат высокочастотный модель ЛУК 0,15/60-О-1 шт., Ультразвуковой технологический аппарат низкочастотный модель 43ТА-1/22-ОМ -1 шт., Мешалка для пищевых продуктов с подогревом марки ThermomixTM6 -1 шт., Прибор для измерения уровня кавитации-1 шт., 3D-принтер MagnumCreative 2 SW с пищевой приставкой -1 шт.,

11. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины (модуля)

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) аспирантов с преподавателем и самостоятельная работа аспирантов). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку аспирантов и проведение текущего контроля успеваемости:

лекции (занятия лекционного типа);

семинарские занятия;

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.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине (модулю)

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

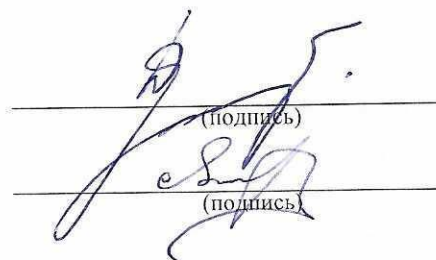
Текущий контроль успеваемости студентов и промежуточную аттестацию

следует проводить путем тестирования. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение основополагающих разделов дисциплины, а также изучение разделов, в недостаточной мере рассматриваемых на лекционных и семинарских занятиях.

Авторы рабочей программы:

Д.т.н., профессор, Дунченко Н.И.

Д.т.н., доцент, Янковская В.С.



(подпись)

(подпись)