

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вологодская государственная молочнохозяйственная академия  
имени Н.В. Верещагина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИЙ»**

**Направление подготовки** – Промышленная экология и биотехнологии

**Профиль** - Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и  
холодильных производств

**Квалификация выпускника** – Исследователь. Преподаватель-  
исследователь

Вологда – Молочное  
2023 г.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.06.01 - Промышленная экология и биотехнологии, направленность (профиль) - Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Разработчик (и):

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ А.И.Гнездилова

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Г.Н. Забегалова

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры технологии молока и молочных продуктов от «16» февраля 2023 года, протокол № 2.

Зав. кафедрой технологии молока  
и молочных продуктов

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Г.Н. Забегалова

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от «17» февраля 2023 года, протокол № 2

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Т.Ю. Бурмагина

## **1. Цель и задачи учебной дисциплины**

**Цель** преподавания дисциплины «Современные проблемы биотехнологий» - углубление знаний в области теоретических и методологических основ биотехнологий, применяемых в технологиях пищевых продуктов, их роли в формировании потребительских свойств продовольственных товаров, о современных достижениях пищевой биотехнологии и основных направлениях ее развития.

### **Задачи дисциплины:**

- углубление знаний о биотехнологических процессах;  
- формирование способностей для решения практических вопросов в области пищевой биотехнологии.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры**

Дисциплина «Современные проблемы биотехнологий» относится к дисциплинам вариативной части (Б1.В.ДВ.02.01) учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки - Промышленная экология и биотехнологии, направленность (профиль) – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

К числу **входных знаний, навыков и компетенций** аспиранта, приступающего к изучению дисциплины «Современные проблемы биотехнологий», должно относиться следующее:

- знание технологии и оборудования производства молочных продуктов;
- знание состава и свойств молока как сырья, закономерностей биохимических и микробиологических процессов при проведении основных технологических операций при выработке молочных продуктов;
- умение анализировать и оценивать социальную информацию;
- навыки письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; критического восприятия информации;
- компетенции: способность к приобретению с большей степенью самостоятельности новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии; способность к целенаправленному применению базовых знаний в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в профессиональной деятельности; понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для эффективного проведения научно-исследовательской работы, необходима для подготовки и сдачи кандидатского экзамена, выполнения диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины «Современные проблемы биотехнологий» направлен на формирование следующих компетенций:

- способность осваивать знания в области современных проблем науки, микробиологии, техники и технологии продукции животного происхождения (ПК-1).

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

##### 4.1. Структура учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Всего	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	27	27
В том числе:		
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего) (СРС)	88	88
Вид промежуточной аттестации		Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины:		
часы	108	108
зачётные единицы	3	3

##### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

***Раздел 1. Теоретические основы биотехнологии. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.***

Стадии и кинетика роста микроорганизмов. Кинетика роста микроорганизмов. Продукты микробного брожения и метаболизма. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства. Сырье для питательных сред в биотехнологическом производстве. Состав питательных сред. Способы культивирования микроорганизмов.

Приготовление питательной среды. Принцип составления питательных сред. Получение посевного материала. Ферментация (культивирование). Выделение целевого продукта. Очистка целевого продукта.

***Раздел 2. Биотехнологическое производство веществ и соединений, используемых в пищевой промышленности. Получение ферментных препаратов. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.***

Получение пищевых кислот с помощью микроорганизмов. Получение лимонной кислоты. Получение молочной кислоты. Получение уксусной кислоты. Получение и использование аминокислот. Получение липидов с помощью микроорганизмов. Получение витаминов и их применение.

Понятие ферменты и ферментные препараты. Характеристика активности ферментных препаратов. Характеристика активности ферментных препаратов. Получение ферментных препаратов из сырья растительного происхождения. Получение ферментных препаратов из сырья животного происхождения. Получение ферментных препаратов с

помощью микроорганизмов. Номенклатура микробных ферментных препаратов. Номенклатура ферментных препаратов микробного происхождения. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.

Подкислители. Усилители вкуса. Красители. Загустители. Микроорганизмы, широко используемые в производстве пищевых продуктов, относятся к четырем группам: бактерии, актиномицеты (грамположительные бактерии, не образующие спор), дрожжи и плесени. Молочнокислые бактерии.

### ***Раздел 3. Биотехнологические процессы в производстве молочных, мясных и рыбных продуктов.***

Применение заквасок в производстве кисломолочных продуктов. Функциональная роль некоторых бактерий, используемых при переработке молока. Использование микроорганизмов при производстве мясопродуктов. Применение ферментных препаратов. Источники белка различного происхождения. Использование вторичных продуктов переработки животного сырья. Использование для стимулирования созревания слабосозревающей рыбы ферментных препаратов.

### ***Раздел 4. Гидролиз лактозы.***

Необходимость гидролиза лактозы. Возможность получения ряда новых продуктов с заданными функциональными свойствами. Необходимость гидролиза лактозы, связанная с лактозной интолерантностью. Использование для ферментативного гидролиза лактозы  $\beta$ -галактозидазы дрожжевого и грибкового происхождения.

### ***Раздел 5. Генная инженерия.***

Связь геномной инженерии с генетической программой организма. Задачи глубокого вмешательства в геном, вплоть до создания новых видов организмов. Генная инженерия (или трансгеноз) методами *in vivo* и *in vitro*. Пути решения задач введения в геном реципиентной клетки одного или нескольких чужеродных генов либо создания в геноме новых типов регуляторных связей.

## **4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий**

№ п.п.	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего
1	Теоретические основы биотехнологии. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.	-	-	-	4	4
2	Биотехнологическое производство веществ и соединений, используемых в пищевой промышленности. Получение ферментных препаратов. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.	2	2	-	20	24
3	Биотехнологические процессы в производстве молочных, мясных и рыбных	4	4	-	30	36

	продуктов.					
4	Гидролиз лактозы.	2	2	-	34	38
5	Генная инженерия.	2	2	-	30	34
	Всего	10	10	-	88	108

### 5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Профессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-1	
1	Теоретические основы биотехнологии. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.	+	1
2	Биотехнологическое производство веществ и соединений, используемых в пищевой промышленности. Получение ферментных препаратов. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.	+	1
3	Биотехнологические процессы в производстве молочных, мясных и рыбных продуктов.	+	1
4	Гидролиз лактозы.	+	1
5	Генная инженерия.	+	1

### 6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 20 часов, в т.ч. лекции-10 часов, практические занятия – 10 часов.

60 % – занятий в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ)	Используемые активные и интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Проблемная лекция: «Применение ГМО в производстве продуктов питания животного происхождения.»	2
	ПЗ	Интерактивное занятие: «Изучение влияния состава питательной среды на кинетику роста микроорганизмов.»	4
	ПЗ	Интерактивное занятие: «Исследование процесса гидролиза молочного сахара энзиматическим и микробиологическим способами.»	6
Итого:			12

**7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов.  
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации  
по итогам освоения дисциплины**

**7.1 Виды самостоятельной работы аспирантов и порядок их выполнения и  
контроля**

Наименование разделов учебной дисциплины	Темы учебного курса для самостоятельного изучения
Теоретические основы биотехнологии. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.	Основные разделы биотехнологии и их характеристика; Клетка как основной объект биотехнологических исследований. Биополимеры и их производные. Объекты биотехнологии в пищевой промышленности. Стадии и кинетика роста микроорганизмов. Кинетика роста микроорганизмов. Продукты микробного брожения и метаболизма. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства. Сырье для питательных сред в биотехнологическом производстве. Состав питательных сред. Способы культивирования микроорганизмов. Приготовление питательной среды. Принцип составления питательных сред. Получение посевного материала. Ферментация (культивирование). Выделение целевого продукта. Очистка целевого продукта.
Биотехнологическое производство веществ и соединений, используемых в пищевой промышленности. Получение ферментных препаратов. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.	Получение пищевых кислот с помощью микроорганизмов. Получение лимонной кислоты. Получение молочной кислоты. Получение уксусной кислоты. Получение и использование аминокислот. Получение липидов с помощью микроорганизмов. Получение витаминов и их применение. Подкислители. Усилители вкуса. Красители. Загустители. Микроорганизмы, широко используемые в производстве пищевых продуктов, относятся к четырем группам: бактерии, актиномицеты (грамположительные бактерии, не образующие спор), дрожжи и плесени. Молочнокислые бактерии.
Биотехнологические процессы в производстве молочных, мясных и рыбных продуктов.	Источники белка различного происхождения. Использование вторичных продуктов переработки животного сырья. Использование для стимулирования созревания слабосозревающей рыбы ферментных препаратов.
Гидролиз лактозы.	Необходимость гидролиза лактозы. Возможность получения ряда новых продуктов с заданными функциональными свойствами. Необходимость гидролиза лактозы, связанная с лактозной интолерантностью.
Генная инженерия.	Связь геномной инженерии с генетической программой организма. Задачи глубокого вмешательства в геном, вплоть до создания новых видов организмов. Генная инженерия (или трансгенез) методами <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> .

## 7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Контрольные вопросы:

- 1) Что такое биотехнология? Какие пищевые продукты получают в настоящее время с применением пищевой биотехнологии? В чем заключается важность пищевой биотехнологии для специалистов в области товароведения и экспертизы?
- 2) Что такое сверхсинтез?
- 3) В чем отличие селекции от мутации?
- 4) Приведите примеры мутагенных факторов.
- 5) Перечислите требования, предъявляемые к микроорганизмам продуцентам.
- 6) Перечислите основные направления биотехнологии.
- 7) Каковы области применения биотехнологии в пищевой промышленности?
- 8) Перечислите основные стадии биотехнологической схемы получения продуктов микробного синтеза.
- 9) Как определить физиологические потребности микроорганизмов в питательных веществах?
- 10) Какие методы применяют для обеззараживания питательных сред в биотехнологическом производстве?
- 11) Опишите последовательность получения посевного материала для промышленного производства целевого продукта.
- 12) Основное назначение ферментера.
- 13) От чего зависит проведение стадии выделения целевого продукта?
- 14) Какие методы применяют для отделения биомассы клеток от культуральной жидкости?
- 15) Что такое дезинтеграция, в каких случаях ее осуществляют?
- 16) Расскажите об основных методах дезинтеграции клеток.
- 17) В чем отличие сепарирования от центрифугирования?
- 18) В каких случаях выполняется стадия очистки целевого продукта?
- 19) Что такое сорбция?
- 20) Какие основные этапы включает схема получения лимонной кислоты?
- 21) Механизм синтеза лимонной кислоты.
- 22) Продуценты и условия сверхсинтеза лимонной кислоты.
- 23) Какие микроорганизмы применяются для получения молочной и уксусной кислот?
- 24) Условия культивирования микроорганизмов при производстве молочной кислоты.
- 25) Состав питательных сред для промышленного производства уксусной кислоты.
- 26) Расскажите об использовании иммобилизованных клеток в производстве уксусной кислоты.
- 27) Применение органических кислот в пищевой промышленности.
- 28) В чем преимущества получения аминокислот с помощью микроорганизмов?
- 29) Какие аминокислоты получают путем микробного синтеза, и каковы их основные продуценты?
- 30) Применение аминокислот в пищевой промышленности.
- 31) Расскажите о способах производства липидов микробного происхождения.
- 32) Какие витамины получают с помощью микроорганизмов?
- 33) Применение витаминов в пищевой промышленности. В чем отличие ферментов от ферментных препаратов?
- 34) Что такое активность ферментного препарата?
- 35) Перечислите основные источники получения ферментов растительного и животного происхождения.
- 36) Перечислите, какие микроорганизмы применяют для промышленного производства ферментных препаратов.



- 37) Какие способы культивирования микроорганизмов используют при производстве ферментных препаратов?
- 38) Расскажите, по какому принципу составляется название ферментного препарата микробного происхождения.
- 39) Ферментные препараты какого действия наиболее широко используются в пищевой промышленности?
- 40) Области применения амилалитических ферментов.
- 41) В каких отраслях пищевой промышленности используются пектолитические ферменты?
- 42) Назовите продуцентов и область применения целлюлаз.
- 43) Что такое иммобилизованные ферменты, в чем их преимущество?
- 44) С какой целью применяются ароматизаторы в пищевой промышленности? Приведите примеры. Назовите источники получения ароматических веществ.
- 45) С какой целью применяются стабилизаторы консистенции в пищевой промышленности? Приведите примеры. Назовите источники получения.
- 46) С какой целью применяются стабилизаторы цвета в пищевой промышленности? Приведите примеры. Назовите источники получения.
- 47) С какой целью применяются усилители и модификаторы вкуса и аромата в пищевой промышленности? Приведите примеры. Назовите источники получения.
- 48) С какой целью применяются консерванты в пищевой промышленности? Приведите примеры. Назовите источники получения.
- 49) Что такое закваска, и как готовят лабораторную и производственную закваски для кисломолочных продуктов?
- 50) Какие бывают формы заквасок и условия их хранения?
- 51) Расскажите о пороках заквасок.
- 52) Как классифицируют кисломолочные продукты в зависимости от состава микрофлоры заквасок?
- 53) Перечислите реакции, протекающие в молоке при сквашивании.
- 54) Какие микроорганизмы входят в состав заквасок для получения кисломолочных продуктов?
- 55) Применение ферментов и живых микроорганизмов в сыроделии.
- 56) Назовите способы обработки мяса ферментными препаратами. В чем преимущества и недостатки каждого способа?
- 57) Перечислите требования, которые предъявляют к ферментным препаратам, применяемым при переработке мяса.
- 58) Расскажите о возможностях использования вторичных продуктов переработки животного сырья.
- 59) Гидролиз лактозы. Необходимость гидролиза. Сырье для гидролиза лактозы. Способы гидролиза (кислотный гомогенный и гетерогенный).
- 60) Способы гидролиза. Ферментативный гидролиз с использованием дрожжевой и грибной  $\beta$ -галактозидазы.
- 61) Способы гидролиза. Ферментативный гидролиз лактозы с использованием иммобилизованного фермента.
- 62) Технология продуктов с гидролизованной лактозой.
- 63) Что означает «генетически модифицированные источники пищи»?
- 64) Что значит «генетически модифицированный организм»?
- 65) Что такое «генная инженерия»?
- 66) Какие нормативные документы регламентируют применение ГМО в РФ?

### **7.3 Вопросы для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы для экзамена**

1. Современное состояние и основные направления развития биотехнологии. Биотехнология – как междисциплинарная гетерогенная наука.
2. Объекты биотехнологии: микроорганизмы, ткани и клетки растений, биополимеры. Биологические процессы и системы их регуляции.
3. Микробиологический синтез производства полезных веществ (производство белка, ферментных препаратов, органических кислот и др.).
4. Понятие «генная инженерия», ее роль в развитии биотехнологии. Генная инженерия. Общая характеристика генома клетки. Рекомбинация генов. Клонирование генов. Генная инженерия и проблемы безопасности. Этические вопросы.
5. Биотехнология в пищевой промышленности. Ферментно-микробиологические процессы, их значение при переработке животного сырья.
6. Основные стадии типового биотехнологического процесса, обеспечивающего получение готового продукта (подготовка питательных сред, культивирование, концентрирование, выделение, очистка).
7. Особенности и преимущества использования микроорганизмов в биотехнологических процессах.
8. Типовая технологическая схема производства ферментных препаратов.
9. Физико-химические факторы, влияющие на состояние биосистем (перемешивание, рН среды, состав питательной среды, макро- и микроэлементы, температура и др.)
10. Ферментативный биокатализ. Влияние физико-химических факторов на активность ферментов. Номенклатура и классификация ферментных препаратов.
11. Ферменты - биокатализаторы химических превращений пищевого сырья. Ферменты, используемые в пищевой промышленности, механизм действия, названия промышленных ферментных препаратов.
12. Пребиотики и пробиотики - объекты биотехнологии, их использование в пищевых продуктах.
13. Пищевое сырье - как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система.
14. Превращения белков, липидов и углеводов при ферментной обработке. Влияние параметров технологической обработки на функционально-технологические свойства отдельных компонентов, характер их взаимодействия, свойства пищевых систем и качество готовой продукции.
15. Органические кислоты. Органические кислоты как регуляторы рН пищевых систем. Влияние кислот на качество пищевых продуктов.
16. Современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии продуктов из сырья животного происхождения.
17. Микроорганизмы, используемые в производстве пищевых продуктов животного происхождения.
18. Получение ферментных препаратов из сырья животного происхождения.
19. Применение ферментных препаратов в производстве пищевых продуктов из животного сырья.
20. Применение заквасок в производстве молочных продуктов. Основные правила приготовления заквасок. Пороки заквасок.
21. Биотехнологические процессы в производстве мясных продуктов. Получение сырокопченых и сыровяленых мясных продуктов. Ферментная обработка животного сырья.
22. Биотехнологические процессы в производстве рыбных продуктов. Созревание соленой рыбы.
23. Понятие генной инженерии. Генетически модифицированные источники пищи (трансгенные растения, сельскохозяйственные животные, генетически модифицированные микроорганизмы).

24. Микроорганизмы – продуценты ферментных препаратов. Микробные ферментные препараты. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности (молочной, мясной и рыбоперерабатывающей).
25. Сырье для питательных сред, используемых в биотехнологии. Состав питательной среды для биотехнологического производства. Принципы составления питательных сред.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) основная литература**

1. Шокина Ю.В. Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии [Электронный ресурс] : практикум : учебное пособие / Ю. В. Шокина. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 120 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/122146>
2. Ксенофонтов Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. С. Ксенофонтов. - Электрон.дан. - М. : ФОРУМ : Инфра-М, 2019. - 221 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1030237>
3. Луканин А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Луканин. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 304 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1062271>
4. Мишанин Ю.Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Ф. Мишанин. - Электрон. дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 720 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/96860>
5. Юдина, С. Б. Технология продуктов функционального питания [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Б. Юдина. - 3-е изд., стер. - Электрон.дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2018. - 280 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/103149>.
6. Технология функциональных продуктов питания : учеб. пособие для вузов / [Л. В. Донченко и др.] ; под общ. ред. Л. В. Донченко. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 175, [1] с. - (Университеты России). - Библиогр. в конце глав
7. Функциональное питание [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост.: Э. Э. Сафонова, В. В. Быченкова, Е. П. Линич. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 256 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/122143>

### **б) дополнительная литература**

8. Пастушкова, Екатерина Владимировна. Теоретические и практические аспекты разработки пищевых продуктов антиоксидантного направления [Электронный ресурс] : монография / Е. В. Пастушкова, В. В. Фозилова. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2019. - 164 с. - (Научная мысль). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=961427>.
9. Неповинных, Наталия Владимировна. Пищевые волокна: функционально-технологические свойства и применение в технологиях продуктов питания на основе молочной сыворотки [Электронный ресурс] : монография / Н. В. Неповинных, Н. М. Птичкина. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2018. - 204 с. - (Научная мысль). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=951300>
10. Мезенова, Ольга Яковлевна. Проектирование поликомпонентных пищевых продуктов : учеб. пособие для студ. вузов уровня бакалавриата по направл. 19.03.03 "Продукты питания животн. происхожд." и в качестве дополнит. лит. для студ. уровня магистратуры по направл. 19.04.03 "Продукты питания животн. происхожд." / О. Я. Мезенова. - СПб. : Проспект Науки, 2015. - 221, [2] с. - Библиогр.: с. 223.

11. Технология и организация производства специальных видов питания в сфере агропромышленного комплекса (функциональные продукты питания) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. Ю. Мишина [и др.]. - Электрон.дан. - Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 76 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1007767>
12. Венецианский, Алексей Сергеевич. Технология производства функциональных продуктов питания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. С. Венецианский, О. Мишина. - Электрон.дан. - Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. - 80 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=615070>.
13. Технология и организация производства специальных видов питания в сфере агропромышленного комплекса (функциональные продукты питания) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. Ю. Мишина [и др.]. - Электрон.дан. - Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 76 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1007767>
14. Харенко, Е. Н. Технология продуктов спортивного питания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Н. Харенко, С. Б. Юдина, Н. Н. Яричевская. - Электрон.дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2018. - 104 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/104857>
15. Юдина, С. Б. Технология геронтологического питания [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Б. Юдина. - 2-е изд., стер. - Электрон.дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 232 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/97673>
16. Тихомирова, Наталья Александровна. Технология продуктов лечебно-профилактического назначения на молочной основе : учеб. пос. для вузов по напр. подготовки бакалавра техники и технологии 260100 "Технология продуктов питания", напр. подготовки дипл. спец.-та 260300 "Технология сырья ... и молочных продуктов" / Н. А. Тихомирова. - СПб. : Троицкий мост, 2010. - 447, [1] с. - Библиогр.: с. 397-399.
17. Гуринович, Галина Васильевна. Биотехнологические способы производства продуктов повышенной пищевой ценности / Г. В. Гуринович ; М-во образования РФ, КемТИПП. - Кемерово : КемТИПП, 2002. - 135, [1] с. - Библиогр.: с. 127-134.
18. Данилов, Михаил Борисович. Теоретические и практические основы производства пробиотических продуктов с использованием В-галактозидазы и эубиотиков : [монография] / М. Б. Данилов ; Мин-во образования Рос. Федерации, Восточно-Сибирский гос. тех. ун-т. - Улан-Удэ : Изд-во ВСГТУ, 2003. - 129, [1] с. - Библиогр.: с. 102-128.
19. Маршалл, Р. Т. Мороженое и замороженные десерты / Р. Т. Маршалл, Г. Д. Гофф, Р. У. Гартел ; пер. с англ. В. И. Василевского. - СПб. : Профессия, 2005. - 373, [1] с. - (Научные основы и технологии). - Библиогр.: с. 366-367
20. Гаврилов, Гавриил Борисович. Технологии мембранных процессов переработки молочной сыворотки и создание продуктов с функциональными свойствами / Г. Б. Гаврилов ; РАСХН. - М. : РАСХН, 2006. - 135, [1] с. - Библиогр.: с. 108-135
21. Крючкова, Вера Васильевна. Функциональные кисломолочные напитки: технологии и здоровье : монография / В. В. Крючкова, И. А. Евдокимов ; М-во образования и науки РФ, Федеральное агенство по образованию, ГОУВПО "СевКавГТУ". - Ставрополь : Изд-во СевКавГТУ, 2007. - 108, [1] с. - Библиогр.: с. 94-108.
22. Линич, Е. П. Гигиенические основы специализированного питания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. П. Линич, Э. Э. Сафонова. - Электрон.дан. - СПб. [и

- др.] : Лань, 2017. - 220 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/93698>
23. Конкуренентоспособные технологии производства функциональных продуктов питания : науч. аналит. обзор / [В. Ф. Федоренко и др.] ; М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. науч. учреждение "Рос. науч.-исслед. ин-т информ. и техн.-экон. исслед. по инженер.-техн. обеспечению агропром. комплекса". - М. : ФГБНУ "Росинформагротех", 2018. - 150 с. - Библиогр.: с. 131-149.
  24. Харенко, Елена Николаевна. Технология функциональных продуктов для геродиетического питания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Н. Харенко, Н. Н. Яричевская, С. Б. Юдина. - Электрон. дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2019. - 204 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/113907>.
  25. Функциональные напитки и напитки специального назначения / Ред.-сост. Поль Пакен ; Инст.нутрицевтических и функциональных пищевых продуктов, Университет Лаваль ; пер. с англ. яз. И. С. Горожанкиной. - СПб. : Профессия, 2010. - 495, [1] с. - (Научные основы и технологии). - Библиогр.: с. 481-488
  26. Храмцов, Андрей Георгиевич. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры / А. Г. Храмцов, С. В. Василисин .Т. 5 : Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки. - СПб. : Гиорд, 2004. - 567, [1] с.
  27. Научные основы формирования ассортимента пищевых продуктов с заданными свойствами. Технологии получения и переработки растительного сырья [Электронный ресурс] : монография / Л. Н. Меняйло [и др.]. - Электрон.дан. - Красноярск : СФУ, 2015. - 212 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=550153>.
  28. Бокова, Татьяна Ивановна. Экологические основы инновационного совершенствования пищевых продуктов [Электронный ресурс] : монография / Т. И. Бокова. - Электрон.дан. - Новосибирск : Новосибирский Государственный Аграрный Университет, 2011. - 284 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=515913>.
  29. Банникова, Анна Владимировна. Инновационный подход к созданию обогащенных молочных продуктов с повышенным содержанием белка : [монография] / А. В. Банникова, И. А. Евдокимов. - М. : ДеЛи плюс, 2015. - 135, [1] с. - Библиогр.: с. 120-132

### **8.1.Перечень информационных технологий, используемых при обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows 10, Microsoft Windows Professional 8 Pro, Microsoft Windows Professional/ Starter, Microsoft Windows XP, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2003/2007/2010, Microsoft Office Standart 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

#### **Информационные справочные системы**

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа: <http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

### **Профессиональные базы данных**

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

### **Электронные библиотечные системы:**

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: [https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

9.1. Лаборатория исследования и производства молочных продуктов на территории УОМЗ (экспериментальный цех) с отделениями для производства молочных продуктов и 4 лаборатории физико-химических исследований в здании академии.

9.2. Лаборатория САПР (аудитория 1105), оборудованная: локальной вычислительной сетью на базе компьютерного класса с числом посадочных мест не менее половины учебной группы (15 АРМ); мультимедийным оборудованием (проектор, документ-камера, Web-камера), периферийным оборудованием, обеспечивающим полный технологический цикл обработки, хранения информации и представления ее на бумажном носителе; доступ в сеть Internet.

9.3. Лаборатория 1255, оборудованная мультимедийным оборудованием для видеопрезентаций, с доступом в сеть Internet.

9.4. Компьютерный класс с выходом в сеть Internet для обеспечения самостоятельной работы аспирантов (библиотека ВГМХА). Установлена постоянно обновляющаяся программа Консультант плюс.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую

техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## Карта компетенций дисциплины

<b>Название дисциплины (код и название направления подготовки)</b> <i>Современные проблемы биотехнологий</i> (направление подготовки 19.06.01 - Промышленная экология и биотехнологии, направленность (профиль) -Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств)					
Цель дисциплины		- углубление знаний в области теоретических и методологических основ биотехнологий, применяемых в технологиях пищевых продуктов, их роли в формировании потребительских свойств продовольственных товаров, о современных достижениях пищевой биотехнологии и основных направлениях ее развития.			
Задачи дисциплины		- углубление знаний о биотехнологических процессах; -формирование способностей для решения практических вопросов в области пищевой биотехнологии.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Профессиональные компетенции					
Компетенции		Этапы формирования компетенции	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Показатели и критерии оценивания
Индекс	Формулировка				
ПК-1	<b>способность осваивать знания в области современных проблем науки, микробиологии, техники и технологии продукции животного происхождения</b>	<b>Знать:</b> современные достижения науки и передовых технологий в области производства функциональных продуктов. <b>Уметь:</b> применять современные научно-технические достижения в научных исследованиях при разработке новых видов функциональных продуктов на молочной основе. <b>Владеть:</b> методами поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) современных научно-технических разработок в области производства	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Устный ответ	<p style="text-align: center;"><b>Пороговый (удовлетворительный)</b></p> <b>Знает</b> современные достижения науки и передовых технологий в области производства функциональных продуктов. <p style="text-align: center;"><b>Продвинутый (хорошо)</b></p> <b>Умеет</b> применять современные научно-технические достижения в научных исследованиях при разработке новых видов функциональных продуктов на молочной основе. <p style="text-align: center;"><b>Высокий</b></p>



		функциональных продуктов на молочной основе, навыками критического анализа информации по тематике проводимых исследований.			<b>(отлично)</b> <b>Владеет</b> методами поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) современных научно-технических разработок в области производства функциональных продуктов на молочной основе, навыками критического анализа информации по тематике проводимых исследований.
--	--	--	--	--	--