

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Позябин Сергей Владимирович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.11.2023 16:20:30  
Уникальный программный ключ:  
7e7751705ad67ae2d6295985e6e9170fe0ad024c

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА  
имени К.И. Скрябина»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной, воспитательной работе  
и молодежной политике



С.Ю. Пигина

«24» августа 2023 г.

*Кафедра иммунологии и биотехнологии*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Биотехнологическая модификация свойств пищевого сырья»**

**направление подготовки**

**19.04.03 Продукты питания животного происхождения**

**профиль подготовки**

**«Технология продуктов питания из сырья животного происхождения»**

**уровень высшего образования**

**магистратура**

**форма обучения:**

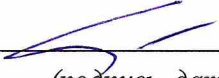
**очно-заочная**

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:

- ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 1487 от «21» ноября 2014 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации «15» декабря 2014 г., регистрационный № 35167);

- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения.

### РАЗРАБОТЧИКИ:

|             |                                                                                   |               |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Доцент      |  | Е.А. Смирнова |
| (должность) | (подпись, дата)                                                                   | (ФИО)         |

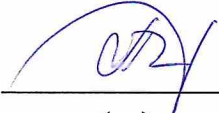
### РЕЦЕНЗЕНТ:

Профессор кафедры вирусологии и микробиологии имени академика В.Н. Сюрица  
ФГБОУ ВО МГАВМиБ –  
МВА имени К.И. Скрябина

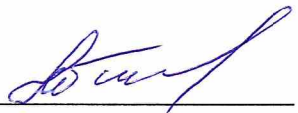
|             |                                                                                   |              |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|             |  | Е.И. Ярыгина |
| (должность) | (подпись, дата)                                                                   | (ФИО)        |

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

- на заседании кафедры иммунологии и биотехнологии  
Протокол заседания № 18 от « 22 » июня 2023 г.

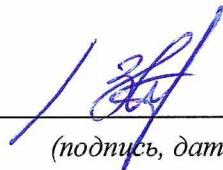
|                     |                                                                                     |              |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Заведующий кафедрой |  | Н.В. Пименов |
| (должность)         | (подпись, дата)                                                                     | (ФИО)        |

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии  
Протокол заседания № 3 от « 23 » июня 2023 г.

|                       |                                                                                      |                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Председатель комиссии |  | М.В. Горбачева |
| (должность)           | (подпись, дата)                                                                      | (ФИО)          |

### СОГЛАСОВАНО:

|                                           |                                                                                      |               |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Начальник учебно-методического управления |  | С.А. Захарова |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|

|                                                           |                                                                                    |                 |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| _____<br>(должность)                                      | _____<br>(подпись, дата)                                                           | _____<br>(ФИО)  |
| Руководитель сектора организации учебного процесса<br>УМУ |  | Ю.П. Жарова     |
| _____<br>(должность)                                      | _____<br>(подпись, дата)                                                           | _____<br>(ФИО)  |
| Декан факультета биотехнологии и экологии                 |   | М.В.Новиков     |
| _____<br>(должность)                                      | _____<br>(подпись, дата)                                                           | _____<br>(ФИО)  |
| Директор библиотеки                                       |   | Н.А. Москвитина |
| _____<br>(должность)                                      | _____<br>(подпись, дата)                                                           | _____<br>(ФИО)  |

## **1. ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕКСТЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
2. ОК – общекультурная компетенция
3. ОПК – общепрофессиональная компетенция
4. ПК – профессиональная компетенция
5. з.е. – зачетная единица
6. ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
7. РПД – рабочая программа дисциплин
8. ФОС – фонд оценочных средств
9. Пр – практическое занятие
10. Лаб – лабораторное занятие
11. Лек – лекции
12. СР – самостоятельная работа
13. УМУ – учебно-методическое управление

## **2. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Цель освоения дисциплины:

- дать обучающимся теоретические знания и практические навыки по основным биотехнологическим методам обработки и получения сырья и продуктов питания животного происхождения с целью повышения их качества, биологической ценности и сохранности.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление обучающихся с природой и многообразием биотехнологических методов и процессов применяемых в пищевой промышленности; изучение биотехнологических методов повышения качества сырья– животного происхождения; изучение биохимического состава сырья и продуктов животного происхождения;

- формирование у обучающихся знания с технологическими линиями производства продуктов питания животного происхождения, изучение возможности придания заданных свойств биотехнологическими методами;

-- изучение этапов возможной контаминации микроорганизмами, методов санитарно-микробиологического контроля, допустимых значений содержания микроорганизмов в продукте.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

| № п/п | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Результаты обучения по дисциплине |
|-------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|-------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

|    |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | ПК-17Способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований | ИД-1пк-17Знать принципы стратегического планирования развития производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях                        | Освоить основы стратегического планирования развития производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях                        |
|    |                                                                                                                                                         | ИД-2пк-17Уметь разрабатывать инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий производства продуктов питания животного происхождения                                 | Обладать умением разрабатывать инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий производства продуктов питания животного происхождения                      |
|    |                                                                                                                                                         | ИД-3пк-17 Владеть навыками планирования в соответствии с государственной политикой Российской Федерации в области здорового питания населения на основе проведенных научных исследований | Обладать навыками планирования в соответствии с государственной политикой Российской Федерации в области здорового питания населения на основе проведенных научных исследований |

|    |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | ПК-19<br>Способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий и продуктов | ИД-1пк-19Знать назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания животного происхождения, продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры; показатели эффективности технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения. | Освоить методы и приемы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания животного происхождения, продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры; показатели эффективности технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения. |
|    |                                                                                                                                | ИД-2пк-19Уметь осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания животного происхождения, продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры;                                                                                                                                                                                                     | Обладать умением осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания животного происхождения, продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры;                                                                                                                                                                                       |
|    |                                                                                                                                | ИД-3пк-19 Владеть способами организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях;применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения на базе стандартных пакетов прикладных программ     | Обладать навыками организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях; применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения на базе стандартных пакетов прикладных программ  |

#### 4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биотехнологическая модификация свойств пищевого сырья» относится части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ОПОП по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания из животного сырья (уровень магистратура) и осваивается:

- по очно-заочной форме обучения в 4 семестре;

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

##### Очно-заочная форма обучения

| Вид учебной работы                                                       | Всего, час.   | Очно-заочная форма обучения |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|---|---|
|                                                                          |               | семестр                     |   |   |
|                                                                          |               | 4                           | - | - |
| <b>Общий объем дисциплины</b>                                            | <b>216</b>    | <b>216</b>                  | - | - |
| <b>Контактная работа:</b>                                                | <b>56,65</b>  | <b>56,65</b>                | - | - |
| лекции                                                                   | 18            | 18                          | - | - |
| занятия семинарского типа, в том числе:                                  | 36            | 36                          | - | - |
| практические занятия, включая коллоквиумы                                | 22            | 22                          | - | - |
| лабораторные занятия                                                     | 14            | 14                          | - | - |
| другие виды контактной работы                                            | 2,65          | 2,65                        | - | - |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>                               | <b>150,35</b> | <b>150,35</b>               | - | - |
| изучение теоретического курса                                            | 48            | 48                          | - | - |
| выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое) | 48            | 48                          | - | - |
| подготовка курсовой работы                                               | -             | -                           | - | - |
| другие виды самостоятельной работы                                       | 54,35         | 54,35                       | - | - |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>                                         | <b>9</b>      | <b>9</b>                    | - | - |
| зачет                                                                    | -             | -                           | - | - |
| зачет с оценкой                                                          | -             | -                           | - | - |
| экзамен                                                                  | 9             | 9                           | - | - |
| другие виды промежуточной аттестации                                     | -             | -                           | - | - |

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### Разделы дисциплины (модуля):

##### Очно-заочная форма обучения

| № разде-<br>ла | Наименование раздела                                       | Очная форма обучения |                                           |                         |             | ИДК          |
|----------------|------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-------------|--------------|
|                |                                                            | Лекции,<br>час.      | Занятия семинарского типа, час.           |                         | СР,<br>час. |              |
|                |                                                            |                      | Практические<br>занятия, кол-<br>локвиумы | Лабораторные<br>занятия |             |              |
| 1.             | Биотехнологическая модифика-<br>ция свойств пищевого сырья | 18                   | 22                                        | 14                      | 150,35      | Пк-17,Пк-19  |
| Итого:         |                                                            | 18                   | 22                                        | 14                      | 150,35      | Пк-17, Пк-19 |

## Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

### Лекционные занятия

| № раз-дела | Наименование раздела дисциплины (модуля)      | Тема лекции                                                                                                                                                                 | Объем, час |             |
|------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
|            |                                               |                                                                                                                                                                             | очно       | очно-заочно |
| 1.         | Состав пищевого сырья и методы биотехнологии  | Тема 1. Биологическая ценность белков. Состав, значение белков в рационе человека.                                                                                          |            |             |
|            |                                               | Тема 2. Повышение биологической ценности белковых продуктов и сырья биотехнологическими методами                                                                            |            |             |
|            |                                               | Тема 3. Современная пищевая биотехнология. Задачи и роль современной биологической промышленности.                                                                          |            |             |
|            |                                               | Тема 4. Биологическая ценность и значение углеводов в рационе человека                                                                                                      |            |             |
|            |                                               | Тема 5. Повышение биологической ценности углеводных продуктов и сырья биотехнологическими методами.                                                                         |            |             |
|            |                                               | Тема 6. Липиды, их биологическая роль в метаболизме высших организмов.                                                                                                      |            |             |
|            |                                               | Тема 7. Значение липидов растительного и животного происхождения.                                                                                                           |            |             |
| 2          | Биотехнологическая модификация пищевого сырья | Тема 8. Биотехнология мяса и мясных продуктов. Применение ферментов микробного, животного и растительного происхождения при производстве мясных продуктов и полуфабрикатов. |            |             |
|            |                                               | Тема 9. Обработка мяса ферментами. Производство колбас. Биохимический состав колбас, биотехнологические методы его изменения.                                               |            |             |
|            |                                               | Тема 10. Биохимический состав молока. Микроорганизмы вызывающие порчу молока и молочных продуктов — источники контаминации и меры борьбы.                                   |            |             |
|            |                                               | Тема 11. Использование микроорганизмов при получении молочных продуктов (йогуртов, сыров, сметаны и др.)                                                                    |            |             |

|  |  |                                                                                                   |  |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  | Тема 12. Использование пробиотических штаммов лакто- и бифидобактерий в молочно-кислых продуктах. |  |  |
|  |  | Тема 13. Получение продуктов функционального питания с применением биотехнологических методов.    |  |  |
|  |  | Тема 14. Биохимический состав рыбы. Биологическая ценность омега-кислот в питании человека.       |  |  |
|  |  | Тема 15. Использование ферментов для повышения качественной рыбной продукции.                     |  |  |

### Семинарские занятия

| № раздела | Наименование раздела дисциплины (модуля)      | Тема занятия краткое содержание                                                                     | Объем, час |             |
|-----------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
|           |                                               |                                                                                                     | очно       | очно-заочно |
| 1.        | Состав пищевого сырья и методы биотехнологии  | Тема 1. Биологическая ценность белков. Состав, значение белков в рационе человека.                  | 2          | 2           |
|           |                                               | Тема 2. Повышение биологической ценности белковых продуктов и сырья биотехнологическими методами    | 2          |             |
|           |                                               | Тема 3. Современная пищевая биотехнология. Задачи и роль современной биологической промышленности.  | 2          |             |
|           |                                               | Тема 4. Биологическая ценность и значение углеводов в рационе человека                              | 2          | 2           |
|           |                                               | Тема 5. Повышение биологической ценности углеводных продуктов и сырья биотехнологическими методами. | 2          |             |
|           |                                               | Тема 6. Липиды, их биологическая роль в метаболизме высших организмов.                              | 2          | 2           |
|           |                                               | Тема 7. Значение липидов растительного и животного происхождения.                                   | 2          |             |
| 2         | Биотехнологическая модификация пищевого сырья | Тема 8. Биотехнология мяса и мясных продуктов                                                       | 4          | 4           |



|  |     |                                                                                                                                           |   |   |
|--|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|  | рья | тов. Применение ферментов микробного, животного и растительного происхождения при производстве мясных продуктов и полуфабрикатов.         |   |   |
|  |     | Тема 9. Обработка мяса ферментами. Производство колбас. Биохимический состав колбас, биотехнологические методы его изменения.             | 2 | 4 |
|  |     | Тема 10. Биохимический состав молока. Микроорганизмы вызывающие порчу молока и молочных продуктов — источники контаминации и меры борьбы. | 2 | 4 |
|  |     | Тема 11. Использование микроорганизмов при получении молочных продуктов (йогуртов, сыров, сметаны и др.)                                  | 2 | 2 |
|  |     | Тема 12. Использование пробиотических штаммов лакто- и бифидобактерий в молочно-кислых продуктах.                                         | 2 | 2 |
|  |     | Тема 13. Получение продуктов функционального питания с применением биотехнологических методов.                                            | 2 | 2 |
|  |     | Тема 14. Биохимический состав рыбы. Биологическая ценность омега-кислот в питании человека.                                               | 2 | 2 |
|  |     | Тема 15.Использование ферментов для повышения качественной рыбной продукции.                                                              | 2 | 2 |

### Самостоятельная работа обучающегося

| № раздела | Наименование раздела дисциплины (модуля)     | Тема занятия                                                                                    | Вид СРС                                                                                                                                 | Объем, час |             |
|-----------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
|           |                                              |                                                                                                 |                                                                                                                                         | очно       | очно-заочно |
| 1.        | Состав пищевого сырья и методы биотехнологии | Тема 1.Биологическая ценность белков. Состав, значение белков в рационе человека.               | Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям | 2          | 2           |
|           |                                              | Тема 2.Повышение биологической ценности белковых продуктов и сырья биотехнологическими методами | Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям | 2          | 2           |

|   |                                               |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                         |   |   |
|---|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|   |                                               | Тема 3. Современная пищевая биотехнология. Задачи и роль современной биологической промышленности.                                                                          | Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям | 2 |   |
|   |                                               | Тема 4. Биологическая ценность и значение углеводов в рационе человека                                                                                                      | Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям | 2 |   |
|   |                                               | Тема 5. Повышение биологической ценности углеводных продуктов и сырья биотехнологическими методами.                                                                         | Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям | 2 | 2 |
|   |                                               | Тема 6. Липиды, их биологическая роль в метаболизме высших организмов.                                                                                                      | Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям | 2 |   |
|   |                                               | Тема 7. Значение липидов растительного и животного происхождения.                                                                                                           | Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям | 2 |   |
| 2 | Биотехнологическая модификация пищевого сырья | Тема 8. Биотехнология мяса и мясных продуктов. Применение ферментов микробного, животного и растительного происхождения при производстве мясных продуктов и полуфабрикатов. | Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям | 2 | 4 |
|   |                                               | Тема 9. Обработка мяса ферментами. Производство колбас. Биохимический состав колбас, биотехнологические методы его изменения.                                               | Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям | 2 |   |
|   |                                               | Тема 10. Биохимический состав молока. Микроорганизмы вызывающие порчу молока и молочных продуктов — источники контаминации и меры борьбы.                                   | Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям | 2 | 4 |

|  |                                                                                                          |                                                                                                                                         |   |   |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|  | Тема 11. Использование микроорганизмов при получении молочных продуктов (йогуртов, сыров, сметаны и др.) | Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям | 2 |   |
|  | Тема 12. Использование пробиотических штаммов лакто- и бифидобактерий в молочнокислых продуктах.         | Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям | 2 | 4 |
|  | Тема 13. Получение продуктов функционального питания с применением биотехнологических методов.           | Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям | 2 | 2 |
|  | Тема 14. Биохимический состав рыбы. Биологическая ценность омега-кислот в питании человека.              | Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям | 2 | 2 |
|  | Тема 15. Использование ферментов для повышения качественной рыбной продукции.                            | Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям | 2 | 2 |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Перечень основной и дополнительной литературы:

#### Основная литература:

1. Плотникова, Р. Н. Основы природоохранных биотехнологий. Практикум : учебное пособие / Р. Н. Плотникова, О. Л. Мещерякова ; под редакцией П. Т. Суханова. — Воронеж : ВГУИТ, 2021. — 99 с. — ISBN 978-5-00032-509-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254426> (дата обращения: 05.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Биотехнология в животноводстве / Е. Я. Лебедько, П. С. Катмаков, А. В. Бушов, В. П. Гавриленко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-507-45224-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262487> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Алаудинова, Е. В. Методологические основы исследований в биотехнологии : учебное пособие / Е. В. Алаудинова, П. В. Миронов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147485> (дата обращения: 05.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т.Р. Якупов, Т.Х. Фаизов. - Изд. 2, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2020. - 158 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8114-5820-2. - Текст : непосредственный.

5. Донченко, Людмила Владимировна. Концепция НАССР на малых и средних предприятиях : учеб. пособие для студ. вузов. По спец. "Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции" / Л.В. Донченко, Е.А. Ольховатов; Рец. Н.К. Артемьева, Рец. П.Н. Николаевич. - 4-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2019. - 178 с. - ISBN 978-5-8114-2110-7. - Текст : непосредственный.

#### Электронная литература

1. Сидоренко, О. Д. Биологические методы контроля продукции животного происхождения : учебник / О.Д. Сидоренко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 164 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/21305. - ISBN 978-5-16-012085-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1211767> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: по подписке.

2. Сидоренко, О. Д. Биоконверсия вторичных продуктов агропромышленного комплекса : учебник / О.Д. Сидоренко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 296 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010917-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1908808> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: по подписке.

3. Ермаков, В. В. Биотехнология: практикум : учебное пособие / В. В. Ермаков, О. О. Датченко, Н. С. Титов. — Самара : СамГАУ, 2020. — 178 с. — ISBN 978-5-88575-613-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158649> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Галиуллин, А. К. Ветеринарная биотехнология / А. К. Галиуллин, Р. Я. Гильмутдинов, В. И. Плешакова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-507-45765-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319316> (дата обращения: 05.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Рензьева, Т. В. Основы технического регулирования качества пищевой продукции. Стандартизация, метрология, оценка соответствия : учебное пособие / Т. В. Рензьева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-4989-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130191> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Ксенофонтов, Б. С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии : учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 221 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0615-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851899> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Сапукова, А. Ч. Основы биотехнологии : учебно-методическое пособие / А. Ч. Сапукова, А. А. Магомедова, С. М. Мурсалов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159406> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля):**

| №                                                       | Наименование                                             | Ссылка на ресурс                                                                              | Доступность                               |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Информационно-справочные системы</b>                 |                                                          |                                                                                               |                                           |
| 1.                                                      | -                                                        | -                                                                                             | -                                         |
| <b>Электронно-библиотечные системы</b>                  |                                                          |                                                                                               |                                           |
| 1.                                                      | Электронно-библиотечная система «Лань»                   | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>                                     | Режим доступа: для авториз. пользователей |
| 2.                                                      | Электронно-библиотечная система «Book.ru»                | <a href="https://www.book.ru">https://www.book.ru</a>                                         | Режим доступа: для авториз. пользователей |
| 3.                                                      | Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»            | <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>                                         | Режим доступа: для авториз. пользователей |
| 4.                                                      | РУКОНТ : национальный цифровой ресурс                    | <a href="https://rucont.ru">https://rucont.ru</a>                                             | Режим доступа: для авториз. пользователей |
| <b>Профессиональные базы данных</b>                     |                                                          |                                                                                               |                                           |
| 1.                                                      | PubMed                                                   | <a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a>               | Режим доступа: для авториз. пользователей |
| <b>Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина</b> |                                                          |                                                                                               |                                           |
| 1.                                                      | Образовательный портал МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина | <a href="https://portal.mgavm.ru/login/index.php">https://portal.mgavm.ru/login/index.php</a> | Режим доступа: для авториз. пользователей |

**Методическое обеспечение:**

Отсутствует

**7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

| №  | Наименование                   | Правообладатель ПО (наименование владельца ПО, страна) | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)                                  |
|----|--------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Операционная система UBLinux   | ООО «Юбитех»,<br>Российская Федерация                  | Свободно распространяемое                             | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/</a> |
| 2. | Офисные приложения AlterOffice | ООО «Алми Партнер»,<br>Российская Федерация            | Свободно распространяемое                             | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/</a> |
| 3. | Антивирус Dr. Web.             | Компания «Доктор Веб»,<br>Российская Федерация         | Лицензионное                                          | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/</a> |

**8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

Оценочные средства для проведения текущего и промежуточного контроля знаний по дисциплине «Биотехнологическая модификация свойств пищевого сырья» представлены в виде фонда оценочных средств (далее – ФОС) в Приложении 1 к настоящей рабочей программе дисциплин.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| №<br>п/п | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                          | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – лекционная аудитория № 2 учебно-лабораторного корпуса (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23 стр. 6А)                                                                   | Комплект специализированной мебели, учебная доска, экран, мультимедийный проектор, компьютер, подключенный к сети «Интернет» |
| 2.       | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 101 Учебно-лабораторного корпуса (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23 стр. 6) | Комплект специализированной мебели, учебная доска                                                                            |
| 3.       | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 122 Учебно-лабораторного корпуса (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23 стр. 6) | Комплект специализированной мебели, учебная доска, экран, мультимедийный проектор, компьютер                                 |
| 4.       | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 124 Учебно-лабораторного корпуса (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23 стр. 6) | Комплект специализированной мебели, учебная доска, экран, мультимедийный проектор, компьютер                                 |

*Кафедра иммунологии и биотехнологии*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при освоении ОПОП ВО,  
реализующей ФГОС ВО

**ДИСЦИПЛИНА**  
«Биотехнологическая модификация свойств пищевого сырья»

**Направление подготовки**  
19.04.03 Продукты питания животного происхождения

**Профиль подготовки**  
Технология продуктов питания из сырья животного происхождения

**Уровень высшего образования**  
магистратура

**форма обучения:** очно-заочная

## 1. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценка уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

**Текущий контроль успеваемости по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:**

1. Опрос
2. Тест

**Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:**

1. Зачет
2. Экзамен

## 2. СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СО ШКАЛОЙ ОЦЕНИВАНИЯ И УРОВНЕМ ИХ СФОРМИРОВАННОСТИ

| Планируемый результат обучения по дисциплине                                                                                                                        | Критерий оценивания результатов обучения                                                                                                                                                   | Шкала оценивания    | Уровень сформированной компетенции |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>ПК-17</b>                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                            |                     |                                    |
| <b>Знать:</b><br>принципы стратегического планирования развития производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях | Глубокие знания о принципах стратегического планирования развития производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях                      | Отлично             | Высокий                            |
|                                                                                                                                                                     | Не существенные ошибки в представлении принципах стратегического планирования развития производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях | Хорошо              | Повышенный                         |
|                                                                                                                                                                     | Фрагментарные представления принципов стратегического планирования развития производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях            | Удовлетворительно   | Пороговый                          |
|                                                                                                                                                                     | Отсутствие знаний о принципах стратегического планирования развития производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях                    | Неудовлетворительно | Не сформирован                     |
| <b>Уметь:</b><br>разрабатывать инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий производства продуктов питания животного происхождения          | Уметь разрабатывать инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий производства продуктов питания животного происхождения                                            | Отлично             | Высокий                            |
|                                                                                                                                                                     | Не существенные ошибки в умении разрабатывать инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий производства продуктов питания животного происхождения                  | Хорошо              | Повышенный                         |
|                                                                                                                                                                     | Уметь частично разрабатывать инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий производства продуктов питания животного происхождения                                   | Удовлетворительно   | Пороговый                          |
|                                                                                                                                                                     | Не умение разрабатывать инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий производства продуктов пи-                                                                    | Неудовлетворительно | Не сформирован                     |



| тания животного происхождения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|
| ПК-19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                |
| <b>Знать:</b><br>назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания; показатели эффективности технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения                                                                                                                                                                                        | Глубокие знания о назначениях, принципах действия и устройстве оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания;показателях эффективности технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Отлично             | Высокий        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Не существенные ошибки о назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания;показателях эффективности технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Хорошо              | Повышенный     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Фрагментарные представления о назначениях, принципах действия и устройстве оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания;показателях эффективности технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Удовлетворительно   | Пороговый      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Отсутствие знаний назначений, принципов действия и устройства оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания;показателях эффективности технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Неудовлетворительно | Не сформирован |
| <b>Уметь:</b><br>осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания животного происхождения, продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры; применять способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях; применять методы математического моделирования и оптимизации | Уметь обоснованно осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания животного происхождения, продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры; применять способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях; применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения на базе стандартных пакетов прикладных программ | Отлично             | Высокий        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Уметь осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания животного происхождения, продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры; применять способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством продуктов питания                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Хорошо              | Повышенный     |

|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|
| технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения на базе стандартных пакетов прикладных программ | ния животного происхождения на автоматизированных технологических линиях; применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения на базе стандартных пакетов прикладных программ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                |
|                                                                                                                                  | Уметь частично осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания животного происхождения, продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры; применять способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях; применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения на базе стандартных пакетов прикладных программ        | Удовлетворительно   | Пороговый      |
|                                                                                                                                  | Не умение обоснованно осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания животного происхождения, продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры; применять способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях; применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения на базе стандартных пакетов прикладных программ | Неудовлетворительно | Не сформирован |

### 3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### Текущий контроль успеваемости обучающихся:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Форма текущего контроля | Оценочные средства                                    | ИДК          |
|-------|------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|--------------|
| 1.    | Биотехнология                            | 1. Опрос<br>2. Тест     | 1. Банк вопросов к опросу<br>2. Банк вопросов к тесту | Пк-17, Пк-19 |

#### Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

Очно-заочная форма обучения:

- экзамен проводится в 4 семестре 2 курса:

Перечень видов оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

1. Банк вопросов к экзамену

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:**

- комплект вопросов для опроса по дисциплине – 16 шт. (Приложение 1);
- комплект вопросов для теста по дисциплине- 47шт. (Приложение 2)

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации:**

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине – 64 шт. (Приложение 3).

**Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)****Перечень примерных контрольных вопросов для оценки компетенции (ПК-17, ПК-19):**

1. Пищевая биотехнология, современное ее состояние. Использование для пищевых целей продуктов микробного синтеза. Использование генетически модифицированного сырья для производства пищевых продуктов и их сертификация.
- 2.. Пищевые продукты как основа здорового питания.
3. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
4. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.
5. Основные группы патогенных микроорганизмов. Деление по группам опасности.
6. Производство витаминов для пищевой промышленности.
7. Пищевые токсикоинфекции и пищевые интоксикации, вызываемые микроорганизмами.
8. Производство пищевых кислот и красителей.
9. Специфическая и неспецифическая микрофлора молока. Фазы развития микроорганизмов в молоке.
10. Производство кисломолочных продуктов. Представители молочнокислых бактерий, их биология, классификация и значение. Получение молочнокислых заквасок и применение их в производстве.
11. Кефирные грибки и биохимические процессы, протекающие при производстве кефира.
12. Посторонняя микрофлора производства кисломолочных продуктов и методы борьбы с ней.
13. Микробиологические процессы созревания сыров. Роль отдельных видов микроорганизмов в производстве сыра.
14. Производство масла. Допустимые значения микрофлоры в зависимости от сорта.
15. Микрофлора мороженого. Микробиологическая оценка продукции.
16. Микроорганизмы животных и птиц как основной источник первичной микрофлоры мяса и мясных продуктов.

**Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении опроса**

| Отметка             | Критерии оценивания                                                                                                                                                                |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| отлично             | обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры                                                                          |
| хорошо              | обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе                                                                                                                               |
| удовлетворительно   | обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала                                                                                             |
| неудовлетворительно | обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи |

**Комплект тестовых заданий по дисциплине (модулю)**

**Примерные тестовые задания для оценки компетенции (ПК-17, ПК-19):**

1. При получении белковых продуктов биотехнологический процесс нужно остановить до перехода его в стационарную фазу в связи:
  - а) с постепенным уменьшением субстрата
  - б) с синтезом протеаз в эту фазу
  - в) с нарастанием количества предшественника целевого продукта
  - г) с уменьшением целевого продукта
  
2. Недостатки непрерывного процесса ферментации по сравнению с периодическим:
  - а) отсутствие необходимости в оборудовании для сбора клеток, их разрушения
  - б) согласованность биосинтетических процессов
  - в) продолжительность процесса более 500 ч
  - г) быстрое время накопления биомассы
  
3. Наибольший выход целевого биотехнологического продукта наблюдается:
  - а) при периодической ферментации
  - б) при периодической ферментации с добавлением субстрата
  - в) нет верного ответа
  - г) при непрерывной ферментации
  
4. По принципу организации материальных потоков биосинтетический процесс подразделяют на:
  - а) периодический, полупериодический, непрерывный, объемно-доливной, многоциклический
  - б) поверхностный и глубинный
  - в) непрерывный
  - г) хеостатный
  
5. Преимущества биотехнологического производства органических продуктов перед химическими методами синтеза:
  - а) синтез целевого продукта в виде сложной смеси
  - б) незначительный выход целевого продукта
  - в) возможность получения чистых изомеров
  - г) получение большого количества целевого продукта
  
6. Фермент, применяемый для получения легкоусвояемых незаменимых аминокислот:
  - а) глюкозоизомераза
  - б) аминоксилаза
  - в) пенициллинамидаза
  - г)  $\beta$ -галактозидаза
  
7. Термин «мультиферментный комплекс» означает:
  - а) комплекс ферментных белков, выделяемый из клетки путем экстракции и осаждения;
  - б) комплекс ферментов клеточной мембраны;
  - в) комплекс ферментов, катализирующих синтез первичного или вторичного метаболита;
  - г) комплекс экзо- и эндопротеаз.

8. Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционным обусловлено:

- а) меньшими затратами труда;
- б) более дешевым сырьем;
- в) многократным использованием биообъекта;
- г) ускорением производственного процесса;

9. Характеристика ферментов:

- а) высокая активность
- б) низкая активность
- в) не специфичность
- г) небольшая молекулярная масса

10. Фермент, применяемый для получения фруктозы из глюкозы:

- а) глюкозоизомеразы
- б) амиоацилаза
- в) пенициллинамидаза
- г)  $\beta$ -галактозидаза

11. Для производства ферментов в настоящее время используется метод промышленного культивирования микроорганизмов:

- а) поверхностное культивирование
- б) глубинное культивирование
- в) хемостатное культивирование
- г) нет правильного ответа

12. Инженерная энзимология -это:

- а) выделения и культивировании тканей и клеток высших организмов
- б) изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах
- в) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК
- г) биотехнологические процессы с использованием каталитического действия ферментов, выделенных из состава биологических систем или находящихся внутри клеток, искусственно лишенных способности расти.

13. Мутации – это ...:

- а) метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших многоклеточных организмов
- б) изменение участка первичной структуры ДНК
- в) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК
- г) все варианты верны

14. Клеточная инженерия – это ...:

- а) совокупность методов, используемых для конструирования новых клеток. Включает культивирование, клонирование и гибридизацию клеток, пересадку клеточных ядер
- б) изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах
- в) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК
- г) нет верного ответа

15. В биотехнологии понятию «биообъект» соответствует следующее определение:

- а) организм, на котором испытывают новые БАВ(биологически активные вещества)
- б) организмы, вызывающие микробную контаминацию технологического оборудования
- в) фермент, используемый для генно-инженерных процессов
- г) организм, продуцирующий БАВ

16. Последовательность стадий биотехнологического процесса:

- а) обработка целевого продукта, обработка сырья, ферментация и биотрансформация
- б) биотрансформация, ферментация, обработка сырья и целевого продукта
- в) исходная обработка сырья, ферментация, биотрансформация, конечная обработка целевого продукта
- г) ферментация, обработка сырья, биотрасформация

17. Биотехнология – это...

- а) изучение биологической активности лекарственного растительного сырья
- б) методы и технологии получения полезных продуктов и сырья с помощью живых систем или продуктов их жизнедеятельности
- в) разработка новых лекарственных форм препаратов с помощью живых систем
- г) изучение зависимости «структура-эффект» в действии лекарственных средств

18. Белок, который не входит в состав молока:

- А) казеин;
- Б) лактоферрин;
- В) сывороточные белки;
- Г)  $\chi$  – лактоглобулин;

19. Для введения рекомбинантной ДНК в производстве препаратов методом генетической инженерии используют:

- а) хромосомы;
- б) плазмиды;
- в) рибосомы;
- г) бактериофаги;

20. При синтезе белка каждой аминокислоте соответствует:

- а) два нуклеотида ДНК;
- б) три нуклеотида;
- в) четыре нуклеотида;
- г) разным аминокислотам соответствует разное число нуклеотидов;

21. Успехи генетической инженерии в области создания рекомбинантных белков более высокие, чем в области создания рекомбинантных антибиотиков, что объясняется:

- а) более простой структурой белка;
- б) трудностью подбора клеток хозяев для биосинтеза антибиотиков;
- в) большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков;
- г) проблемами безопасности производственного процесса;

22. Преимуществом получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза:

- а) простота оборудования;
- б) экономичность;
- в) отсутствие дефицитного сырья;
- г) снятие этических проблем.

23. Антибиотики являются:

- а) первичными метаболитами;
- б) вторичными метаболитами;
- в) биомассой
- г) все варианты верны

24. Какое влияние оказывает спиртовое брожение на состав и свойства продукта:

- а) улучшает его консистенцию
- б) способствует образованию углекислого газа
- в) придает продукту слегка щиплющий, освежающий вкус
- г) увеличивает влагоудерживающую способность полученного сгустка

25. Гомоферментативные бактерии – это такие бактерии, которые..

- а) сбраживают лактозу до молочной кислоты
- б) сбраживают лактозу до молочной кислоты и этилового спирта
- в) сбраживают лактозу до молочной кислоты и диацетила
- г) сбраживают лактозу до молочной кислоты, уксусной кислоты и углекислого газа

26. К небелковым азотистым соединениям относятся :

- а) витамин В6
- б) аминокислоты
- в) карбоновые кислоты
- г) протеозо-пептоны

27. Какое из веществ является пищевым ароматизатором:

- А) кармин
- Б) аспартам
- В) этилацетат
- Г) глюкоза

28. Какое из веществ является пищевым подсластителем:

- А) бензальдегид
- Б) уксусная кислота
- В) аспартам
- Г) молочная кислота

29. Какое из веществ является пищевым консервантом:

- А) аспартам
- Б) пропионат натрия
- В) а-токоферол
- Г) витамин А

30. Какое из веществ является пищевым красителем:

- А) тартразин
- Б) сукралоза
- В) желатин
- Г) агаг-агар



31. Что такое лактулоза:

- А) дисахарид, состоящий из остатков молекул галактозы и фруктозы, синтетический структурный изомер молочного сахара — лактозы;
- Б) моносахарид, состоящий из остатков молекул фруктозы;
- В) дисахарид, состоящий из остатков молекул глюкозы и фруктозы, синтетический структурный изомер молочного сахара — лактозы;
- Г) Нет верного ответа

32. Какие микроорганизмы входят в состав заквасок, применяемых при производстве простокваши, йогурта, кефира, сметаны, творога:

- А) *Lactobacillus acidophilus*;
- Б) *Streptococcus thermophilus*;
- В) *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*;
- Г) *Streptococcus pyogenes*;

33. Какой процесс лежит в основе получения кисломолочных продуктов:

- А) муравьинокислородное брожение;
- Б) кислотная коагуляция казеина;
- В) маслянокислородное брожение;
- Г) молочнокислородное брожение;

34. Какие продукты можно получить из молочной сыворотки с помощью биотехнологических методов:

- А) концентрат сывороточных белков с регулируемым белково-углеводным и минеральным составом;
- Б) продукт из альбуминной массы;
- В) сметану;
- Г) сыр;

35. Какие микроорганизмы входят в состав заквасок, применяемых при производстве простокваши, йогурта, кефира, сметаны, творога:

- А) *Lactobacillus acidophilus*;
- Б) *Streptococcus thermophilus*;
- В) *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*;
- Г) *Streptococcus pyogenes*;

36. Что из этого верно:

- а) сублимационная сушка – это удаление влаги из продуктов путём их замораживания и последующего перехода льда в пар (минуя жидкую фазу) под разрежением
- б) при сублимационной сушке продукт сохраняет вкус, запах, цвет
- в) сублимационная сушка применяется в пищевой промышленности, а также для высушивания биологически активных препаратов и вакцин
- г) все варианты верные

37. Объектами биотехнологии являются:

- а) органические кислоты;
- б) изолированные клетки;
- в) неорганические кислоты;
- г) металлы;

38. Какой процесс лежит в основе получения кисломолочных продуктов:

- А) муравьинокислое брожение;
- Б) кислотная коагуляция казеина;
- В) маслянокислое брожение;
- Г) молочнокислое брожение;

39. Какие витамины есть в молоке:

- а) С, Е, РР
- б) В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>, А
- в) В<sub>12</sub>
- г) Е, А, D

40. Продуцент в производстве рибофлавина

- А) *Branesleatrispora*
- Б) *Brevibacteriumflavum*
- В) *Candida utilis*
- Г) *Eremothecium ashbyii*

41. Продуцент в производстве лимонной кислоты

- А) *Penicillium*
- Б) *Aspergillus niger*
- В) *Acetobacter* и *Gluconobacter*
- Г) *Candidautilis*

42. Бифидобактерии обладают свойствами:

- а) защищают слизистую оболочку от проникновения патогенной микрофлоры
- б) участвуют в утилизации пищевых продуктов
- в) синтезируют аминокислоты, витамины
- г) все перечисленное

43. Солод-это:

- а) пророщенное и особым способом высушенное зерно злаковых культур
- б) зерно злаковых культур высушенное до влажности 10%
- в) пророщенное зерно злаковых культур
- г) пророщенное и высушенное зерно подсолнечника

44. Какое брожение играет ключевую роль при производстве швейцарского сыра

- А) маслянокислое с образованием углекислого газа
- б) молочнокислое
- в) пропионовокислое
- г) нет верного ответа

45. Какие микроорганизмы формируют вкус швейцарского сыра:

- А) *Propionibacterium shermanii*, *P. petersonii*
- Б) *L. acidophilum*
- В) *Str. Diacetylactis*
- Г) *Ent. hirae*

46. Что такое лактулоза:

- А) дисахарид, состоящий из остатков молекул галактозы и фруктозы, синтетический структурный изомер молочного сахара — лактозы;
- Б) моносахарид, состоящий из остатков молекул фруктозы;

- В) дисахарид, состоящий из остатков молекул глюкозы и фруктозы, синтетический структурный изомер молочного сахара — лактозы;  
Г) Нет верного ответа

47. Фермент, применяемый для получения безлактозного молока:

- а) глюкозоизомераза  
б) аминоксилаза  
в) пенициллинамидаза  
г)  $\beta$ -галактозидаза

### **Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении тестирования**

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий, количество которых приравнивается к 100%:

| <b>Отметка</b>      | <b>Критерии оценивания</b>    |
|---------------------|-------------------------------|
| отлично             | больше 85% правильных ответов |
| хорошо              | 66-85% правильных ответов     |
| удовлетворительно   | 51-65% правильных ответов     |
| неудовлетворительно | меньше 50% правильных ответов |

### Комплект вопросов к экзамену по дисциплине (модулю)

#### Примерные вопросы к экзамену для оценки компетенции (ПК-17, ПК-19):

1. Опишите биотехнологические аспекты производства кормового белка
2. Перечислите виды кормовых добавок биотехнологического генеза
3. Назовите биотехнологические приемы переработки отходов.
4. Расскажите о получении аминокислот из автолизатов и гидролизатов микробной биомассы.
5. Как происходит ферментативный синтез аминокислот с использованием живых клеток.
6. Какова роль водорослей в качестве источника пищевого белка.
7. Дрожжи как источник пищевого белка.
8. Получение дрожжевого белка на углеводосодержащем сырье.
9. Белковые концентраты и изоляты из дрожжей.
10. . Преимущества микробного синтеза аминокислот по сравнению с другими способами их получения.
11. . Виды микроорганизмов, наиболее часто используемые для синтеза аминокислот.
12. Общая технологическая схема получения аминокислот микробным синтезом. Применение аминокислот в пищевой промышленности.
13. Виды водорослей, применяемых пищевой промышленностью.
14. Микроводоросли как продуценты белка и каротина.
15. Технологии аквакультуры: культивирование водорослей.
16. Преимущества микроорганизмов как источников белка.
17. Виды микроорганизмов-продуцентов белка, требования к ним.
18. Промышленное производство микробного белка.
19. Виды микроскопических грибов, используемых в производстве пищевых продуктов из сырья растительного происхождения. Их биологические особенности, способы культивирования.
20. Пищевая ценность традиционных продуктов, полученных с применением микромицетов.
21. В чем состоит принципиальное отличие пищевых добавок от биологически активных добавок.
22. История возникновения и использования пищевых добавок
23. Кодификация пищевых добавок в России и за рубежом (принципы).
24. Информирование потребителя об использовании в составе пищевых продуктов пищевых добавок (как это обнаружить, если в большинстве случаев на упаковке пишут, что продукт без консервантов и т. д.).
25. Основные свойства использования пищевых добавок (плюсы и минусы).
26. Классификация пищевых добавок в зависимости от источника получения.
27. Почему пищевые добавки широко используются производителями.
28. . Какие микроорганизмы используют для промышленного производства белковых препаратов.
29. Как используют концентраты и изоляты микробного белка в пищевых технологиях.
30. Какие биополимеры относят к пищевым волокнам.
31. Какова роль пищевых волокон в питании человека.
32. Каковы методы выделения пищевых волокон из растительного сырья.
33. Что представляют собой пектиновые вещества.
34. Какие требования предъявляют к сахарозаменителям.
35. Какие вещества относятся к антиокислителям пищевых продуктов. Каков механизм их действия.

36. Какие вещества относятся к консервантам. Приведите примеры химических и биологических консервантов.
37. Какими путями осуществляется промышленное производство ароматизаторов и вкусоароматических добавок.
38. Как классифицируются пищевые красители.
39. Каковы функции загустителей и гелеобразователей в пищевых системах.
40. Микроорганизмы продуценты белка и питательные среды
41. Требования, предъявляемые к микроорганизмам - продуцентам
42. Биотехнологическое производство пищевых кислот с помощью микроорганизмов
43. Биотехнологическое производство и использование аминокислот
44. Получение липидов с помощью микроорганизмов
45. Получение витаминов и их применение
46. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности
47. Понятие ферменты и ферментные препараты. Характеристика активности ферментных препаратов
48. Получение ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения
49. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов
51. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности
52. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка
53. Производство хлебопекарных дрожжей и их экспертиза 3
54. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем
55. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности
56. Генетически модифицированные источники пищи
57. Съедобные водоросли
58. Пищевая биотехнология продуктов из сырья животного происхождения
59. Получение кисломолочных продуктов
60. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов
61. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения
62. Бродильные производства
63. Хлебопечение
64. Применение ферментов при выработке фруктовых соков

#### **Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении экзамена**

| <b>Отметка</b>      | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| отлично             | выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации               |
| хорошо              | выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации |
| удовлетворительно   | не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации    |
| неудовлетворительно | не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации                                |

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ  
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

«Биотехнологическая модификация свойств пищевого сырья»

**Направление подготовки:** 19.04.03 Продукты питания животного происхождения

**Форма обучения:** очно-заочная

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры иммунологии и биотехнологии.

Протокол заседания № \_18\_ от «\_22\_» \_июня\_ 2023 г.

Заведующий кафедрой

(должность)

(подпись, дата)

Н.В. Пименов

(ФИО)

| Изменение пункта | Содержание изменения |
|------------------|----------------------|
|                  |                      |
|                  |                      |
|                  |                      |
|                  |                      |
|                  |                      |
|                  |                      |
|                  |                      |
|                  |                      |