

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института экономики, финансов и  
управления в АПК  
Гунько Юлия Александровна

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.01.06 Пищевая биоиндустрия**

**38.03.01 Экономика**

**Биоэкономика**

**бакалавр**

**очная**

## 1. Цель дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов комплексных теоретических знаний и практических навыков в области пищевой биоиндустрии как системообразующего элемента биоэкономики, позволяющих анализировать и проектировать экономически эффективные технологические процессы производства продуктов питания на основе биотехнологических подходов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                               | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                 | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен разрабатывать и внедрять систему мероприятий по управлению, планированию и организации биотехнологических процессов на предприятиях сельского хозяйства и пищевой промышленности                                                                               | ПК-1.1 Разрабатывает экономические механизмы управления биотехнологическим производством с учетом технологических особенностей                                                                                                                                                                       | <b>знает</b><br>Технологические регламенты био-производств (ферментация, гидролиз); критерии эффективности процессов (выход, конверсия, энергозатраты); методы технико-экономического анализа и системы управления качеством (ХАССП)<br><b>умеет</b><br>Рассчитывать производственную мощность и себестоимость био-продукции; выявлять технологические «узкие места»; разрабатывать нормативы расхода сырья и системы мотивации, привязанные к выходу продукта<br><b>владеет навыками</b><br>Методами бюджетирования и трансфертного ценообразования; навыками оценки инвестиций (NPV, IRR) в новые био-линии; оптимизацией затрат через выбор питательных сред и штаммов |
| ПК-2 Способен к планированию и экономическому обоснованию деятельности организаций в сфере биоэкономики, включая подготовку стратегических и оперативных планов с учетом специфики биотехнологических процессов в сфере сельского хозяйства и производства продуктов питания | ПК-2.2 Участвует в разработке, корректировке и обосновании оперативных производственно-финансовых планов с учетом влияния биологических циклов растений и животных, технологических особенностей производства и конъюнктуры на рынке продукции глубокой переработки с высокой добавленной стоимостью | <b>знает</b><br>Биологические циклы сельхозкультур и животных (сезонность, сроки созревания/лактации); технологии глубокой переработки с высокой добавленной стоимостью; методы прогнозирования и маркетинговые инструменты рынков био-продукции<br><b>умеет</b><br>Разрабатывать оперативные планы с учетом «биологического календаря»; рассчитывать потребность в оборотных средствах (длительность циклов); проводить сценарный анализ при неурожае/колебаниях рынка; рассчитывать добавленную стоимость глубокой переработки<br><b>владеет навыками</b><br>Навыками гибкого планирования (коэффициенты эластичности); финансовым                                      |

|  |  |                                                                                                                                             |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | моделированием в Excel; методами обоснования решений по перераспределению сырья; формированием отчетности с раскрытием биологических рисков |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Пищевая биоиндустрия» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в бсеместре(-ах).

Для освоения дисциплины «Пищевая биоиндустрия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Высшая математика (Модуль 1. Экономико-математическое моделирование и цифровые инструменты)

Теория вероятности и математическая статистика (Модуль 1. Экономико-математическое моделирование и цифровые инструменты)

Методы оптимальных решений (Модуль 1. Экономико-математическое моделирование и цифровые инструменты)

Проектно-технологическая практика

Основы биотехнологии (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Мировые аграрные рынки (Модуль 3. Маркетинговые стратегии и бизнес-моделирование инноваций в биоэкономике)

Маркетинговые исследования в биоэкономике (Модуль 3. Маркетинговые стратегии и бизнес-моделирование инноваций в биоэкономике)

Анализ больших данных (Модуль 1. Экономико-математическое моделирование и цифровые инструменты)

Аграрная экономика (Модуль 2. Экономика, организация и управление инновационными производствами в агробиоэкономике)

Экономическая теория (Модуль 2. Экономика, организация и управление инновационными производствами в агробиоэкономике)

Нормативно-правовое регулирование в профессиональной деятельности

Статистика (Модуль 1. Экономико-математическое моделирование и цифровые инструменты)

Ознакомительная практика (экскурсии на предприятия)

Управление проектами (Модуль 3. Маркетинговые стратегии и бизнес-моделирование инноваций в биоэкономике)

Биохимические основы производства продуктов животного происхождения (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Биологически активные и пищевые добавки в технологиях мясных и молочных продуктов (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Технологическое оборудование молочной и мясной отрасли (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Технодизайн молочных и мясных продуктов (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Биотехнологии продуктов животного происхождения (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Проектирование предприятий молочной и мясной отрасли (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Биотехнологии в растениеводстве (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Биотехнологии в животноводстве (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Биотехнология растительных продуктов питания (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Системы управления качеством и безопасностью пищевой продукции (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Планирование и прогнозирование в экономике (Модуль 2. Экономика, организация и управление инновационными производствами в агробиоэкономике)

Экологическое нормирование на предприятиях пищевой индустрии (Модуль 2. Экономика, организация и управление инновационными производствами в агробиоэкономике)

Рециклинг, переработка и утилизация отходов производства (Модуль 2. Экономика, организация и управление инновационными производствами в агробиоэкономике)

Освоение дисциплины «Пищевая биоиндустрия» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

Проектирование инновационных биотехнологических процессов (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Бережливое производство

Разработка бизнес-плана стартапа (Модуль 3. Маркетинговые стратегии и бизнес-моделирование инноваций в биоэкономике)

Инвестиционный анализ и оценка инновационных проектов (Модуль 2. Экономика, организация и управление инновационными производствами в агробиоэкономике)

Моделирование бизнес-процессов в биоэкономике (Модуль 2. Экономика, организация и управление инновационными производствами в агробиоэкономике)

Биотехнологии генетической модификации в сельском хозяйстве и пищевой промышленности (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Протеиновые технологии и инновационные заменители мяса (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Биотехнология переработки вторичного сырья и утилизации отходов (Модуль 4. Технологическая платформа биоэкономики: агробиотехнологии и пищевая биоиндустрия)

Инновации в растениеводстве (Модуль 2. Экономика, организация и управление инновационными производствами в агробиоэкономике)

Инновационные технологии и продукты в пищевой биоиндустрии (Модуль 2. Экономика, организация и управление инновационными производствами в агробиоэкономике)

#### **4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Пищевая биоиндустрия» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

| Семестр | Трудоемкость<br>час/з.е. | Контактная работа с преподавателем, час |                      |                      | Самостоятельная работа, час | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации (форма контроля) |
|---------|--------------------------|-----------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|---------------|-------------------------------------------------|
|         |                          | лекции                                  | практические занятия | лабораторные занятия |                             |               |                                                 |
| 6       | 108/3                    | 18                                      | 36                   |                      | 54                          |               | За                                              |

| Семестр | Трудоемкость<br>час/з.е. | Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел |                 |       |                          |                              |         |
|---------|--------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|-------|--------------------------|------------------------------|---------|
|         |                          | Курсовая работа                                           | Курсовой проект | Зачет | Дифференцированный зачет | Консультации перед экзаменом | Экзамен |
| 6       | 108/3                    |                                                           |                 | 0.12  |                          |                              |         |

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

| №    | Наименование раздела/темы                                                               | Семестр | Количество часов |        |                     |              |                        | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций | Код индикаторов достижения компетенций |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|--------|---------------------|--------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|      |                                                                                         |         | всего            | Лекции | Семинарские занятия |              | Самостоятельная работа |                                                                 |                                                                            |                                        |
|      |                                                                                         |         |                  |        | Практические        | Лабораторные |                        |                                                                 |                                                                            |                                        |
| 1.   | 1 раздел. Тема 1.1. Введение в пищевую биоиндустрию                                     |         |                  |        |                     |              |                        |                                                                 |                                                                            |                                        |
| 1.1. | Тема 1.1. Введение в пищевую биоиндустрию                                               | 6       | 2                | 2      |                     |              |                        |                                                                 |                                                                            | ПК-1.1, ПК-2.2                         |
| 1.2. | Тема 1.2. Организационно-экономические основы                                           | 6       | 6                | 2      | 4                   |              | 4                      |                                                                 |                                                                            | ПК-1.1, ПК-2.2                         |
| 1.3. | Тема 1.3. Сырьевые ресурсы пищевой биоиндустрии                                         | 6       | 4                |        | 4                   |              |                        |                                                                 |                                                                            | ПК-1.1, ПК-2.2                         |
| 1.4. | Тема 1.4. Нормативно-правовое регулирование                                             | 6       | 6                | 2      | 4                   |              | 6                      |                                                                 |                                                                            | ПК-1.1, ПК-2.2                         |
| 2.   | 2 раздел. Раздел 2. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности                |         |                  |        |                     |              |                        |                                                                 |                                                                            |                                        |
| 2.1. | Тема 2.1. Основные биотехнологические процессы                                          | 6       | 8                | 4      | 4                   |              |                        |                                                                 | Тест                                                                       | ПК-1.1, ПК-2.2                         |
| 2.2. | Тема 2.2. Пищевые ингредиенты биотехнологического происхождения                         | 6       | 6                | 2      | 4                   |              | 10                     |                                                                 |                                                                            | ПК-1.1, ПК-2.2                         |
| 2.3. | Тема 2.3. Биотехнология продуктов из растительного сырья                                | 6       | 6                | 2      | 4                   |              | 8                      |                                                                 |                                                                            | ПК-1.1, ПК-2.2                         |
| 2.4. | Тема 2.4. Биотехнология продуктов из сырья животного происхождения                      | 6       | 8                | 4      | 4                   |              | 8                      |                                                                 |                                                                            | ПК-1.1, ПК-2.2                         |
| 3.   | 3 раздел. Раздел 3. Качество, безопасность и устойчивое развитие в пищевой биоиндустрии |         |                  |        |                     |              |                        |                                                                 |                                                                            |                                        |
| 3.1. | Тема 3.1. Методы контроля качества и безопасности                                       | 6       | 4                |        | 4                   |              | 12                     |                                                                 |                                                                            | ПК-1.1, ПК-2.2                         |
| 3.2. | Тема 3.2. Экологические аспекты пищевой биоиндустрии                                    | 6       | 4                |        | 4                   |              | 6                      |                                                                 |                                                                            | ПК-1.1, ПК-2.2                         |
|      | Промежуточная аттестация                                                                | 3а      |                  |        |                     |              |                        |                                                                 |                                                                            |                                        |
|      | Итого                                                                                   |         | 108              | 18     | 36                  |              | 54                     |                                                                 |                                                                            |                                        |
|      | Итого                                                                                   |         | 108              | 18     | 36                  |              | 54                     |                                                                 |                                                                            |                                        |

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

| Тема лекции (и/или наименование раздел)<br>(вид интерактивной формы проведения занятий)/<br>(практическая подготовка) | Содержание темы<br>(и/или раздела)                                                                                                                                                                           | Всего,<br>часов / часов<br>интерактивных<br>занятий/<br>практическая<br>подготовка |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1.1. Введение в пищевую биоиндустрию                                                                             | Сущность и структура пищевой биоиндустрии. Её место в системе биоэкономики. Основные направления развития: биоконверсия сырья, глубокая переработка, создание продуктов с заданными свойствами               | 2/-                                                                                |
| Тема 1.2. Организационно-экономические основы                                                                         | Организационная структура предприятий пищевой биоиндустрии. Экономические аспекты производства: затраты, ценообразование, инвестиционная привлекательность биотехнологических проектов                       | 2/-                                                                                |
| Тема 1.4. Нормативно-правовое регулирование                                                                           | Законодательная база пищевой биоиндустрии. Технические регламенты, стандарты качества и безопасности. Системы менеджмента качества на предприятиях                                                           | 2/-                                                                                |
| Тема 2.1. Основные биотехнологические процессы                                                                        | Ферментация (спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое брожение). Экстракция. Ферментативный гидролиз. Процессы биоконверсии растительного сырья. Промышленные микроорганизмы-продуценты                    | 4/-                                                                                |
| Тема 2.2. Пищевые ингредиенты биотехнологического происхождения                                                       | Производство аминокислот, органических кислот, ферментов, витаминов, пробиотиков. Пищевые добавки и их роль в формировании качества продуктов                                                                | 2/-                                                                                |
| Тема 2.3. Биотехнология продуктов из растительного сырья                                                              | Производство хлебобулочных изделий, ферментированных напитков, растительных белков. Технологии глубокой переработки зерна, сои, картофеля. Получение пищевого белка из дрожжей и фототрофных микроорганизмов | 2/-                                                                                |
| Тема 2.4. Биотехнология продуктов из сырья животного происхождения                                                    | Технологии кисломолочных продуктов, сыров. Использование стартовых культур и ферментных препаратов. Производство мяса и мясопродуктов с применением биотехнологий                                            | 4/-                                                                                |
| Итого                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                              | 18                                                                                 |

### 5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

| Наименование<br>раздела<br>дисциплины | Формы проведения и темы занятий<br>(вид интерактивной формы проведения<br>занятий)/(практическая подготовка) | Всего,<br>часов / часов интерактивных<br>занятий/ практическая<br>подготовка |       |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                       |                                                                                                              | вид                                                                          | часы  |
| Тема 1.2.                             | Экономический анализ типовой                                                                                 | Пр                                                                           | 4/-/- |

|                                                                    |                                                                                                                                                                         |    |       |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
| Организационно-экономические основы                                | технологической схемы биотехнологического производства (расчет себестоимости, точки безубыточности)                                                                     |    |       |
| Тема 1.3. Сырьевые ресурсы пищевой биоиндустрии                    | Классификация сырья (растительное, животное, микробиологическое). Побочные продукты и отходы как ценный ресурс. Принципы циклической экономики и безотходных технологий | Пр | 4/-/- |
| Тема 1.4. Нормативно-правовое регулирование                        | Сравнительный анализ законодательных требований РФ и ЕС в области пищевой безопасности                                                                                  | Пр | 4/-/- |
| Тема 2.1. Основные биотехнологические процессы                     | Оценка эффективности использования вторичного сырья (на примере молочной или зерноперерабатывающей промышленности)                                                      | Пр | 4/-/- |
| Тема 2.2. Пищевые ингредиенты биотехнологического происхождения    | Технико-экономическое обоснование выбора оборудования (ферментера, сепаратора, сушилки) для конкретного производства                                                    | Пр | 4/-/- |
| Тема 2.3. Биотехнология продуктов из растительного сырья           | Экологический аудит биотехнологического предприятия: оценка воздействия на окружающую среду                                                                             | Пр | 4/-/- |
| Тема 2.4. Биотехнология продуктов из сырья животного происхождения | Технологии кисломолочных продуктов, сыров. Использование стартовых культур и ферментных препаратов. Производство мяса и мясопродуктов с применением биотехнологий       | Пр | 4/-/- |
| Тема 3.1. Методы контроля качества и безопасности                  | Сенсорный анализ, физико-химические методы. Оценка показателей безопасности сырья и готовой продукции. Микробиологический контроль                                      | Пр | 4/-/- |
| Тема 3.2. Экологические аспекты пищевой биоиндустрии               | Экологический аудит биотехнологического предприятия: оценка воздействия на окружающую среду                                                                             | Пр | 4/-/- |
| Итого                                                              |                                                                                                                                                                         |    |       |

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

| Темы и/или виды самостоятельной работы                                           | Часы |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|
| Подготовка к практическим занятиям (изучение литературы, нормативных документов) | 4    |

|                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Подготовка к практическим занятиям (изучение литературы, нормативных документов)                                                                 | 6  |
| Анализ рынка пищевых ингредиентов биотехнологического происхождения.<br>Подготовка презентации                                                   | 10 |
| Подготовка реферата/презентации по темам: «Инновационные биотехнологии пищевых продуктов»                                                        | 8  |
| Подготовка реферата/презентации по темам: «Инновационные биотехнологии пищевых продуктов»                                                        | 8  |
| Подготовка реферата/презентации по темам: «Инновационные биотехнологии пищевых продуктов», «Экономика замкнутого цикла в пищевой промышленности» | 12 |
| Подготовка к промежуточной аттестации (зачёт/экзамен)                                                                                            | 6  |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Пищевая биоиндустрия» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Пищевая биоиндустрия».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Пищевая биоиндустрия».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

| №<br>п/п | Темы для самостоятельного изучения                                                                                                                                                             | Рекомендуемые источники информации<br>(№ источника) |                                |                             |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                | основная<br>(из п.8 РПД)                            | дополнительная<br>(из п.8 РПД) | метод. лит.<br>(из п.8 РПД) |
| 1        | Тема 1.2. Организационно-экономические основы. Подготовка к практическим занятиям (изучение литературы, нормативных документов)                                                                | Л1.1                                                | Л2.1                           |                             |
| 2        | Тема 1.4. Нормативно-правовое регулирование. Подготовка к практическим занятиям (изучение литературы, нормативных документов)                                                                  | Л1.1                                                | Л2.1                           |                             |
| 3        | Тема 2.2. Пищевые ингредиенты биотехнологического происхождения. Анализ рынка пищевых ингредиентов биотехнологического происхождения. Подготовка презентации                                   | Л1.1                                                | Л2.1                           |                             |
| 4        | Тема 2.3. Биотехнология продуктов из растительного сырья. Подготовка реферата/презентации по темам: «Инновационные биотехнологии пищевых продуктов»                                            | Л1.1                                                | Л2.1                           |                             |
| 5        | Тема 2.4. Биотехнология продуктов из сырья животного происхождения. Подготовка реферата/презентации по темам: «Инновационные биотехнологии пищевых продуктов»                                  | Л1.1                                                | Л2.1                           |                             |
| 6        | Тема 3.1. Методы контроля качества и безопасности. Подготовка реферата/презентации по темам: «Инновационные биотехнологии пищевых продуктов», «Экономика замкнутого цикла в пищевой индустрии» | Л1.1                                                | Л2.1                           |                             |

|   |                                                                                                             |      |      |  |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--|
| 7 | Тема 3.2. Экологические аспекты пищевой биоиндустрии. Подготовка к промежуточной аттестации (зачёт/экзамен) | Л1.1 | Л2.1 |  |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--|

## **7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Пищевая биоиндустрия»**

### **7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

| Индикатор компетенции<br>(код и содержание) | Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции |  |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                             |                                                                                                  |  |

### **7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Пищевая биоиндустрия» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Пищевая биоиндустрия» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### **Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения**

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

| № контрольной точки | Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций | Максимальное количество баллов |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|

## Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

## Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Пищевая биоиндустрия» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

| Вопрос билета               | Количество баллов |
|-----------------------------|-------------------|
| Теоретический вопрос        | до 5              |
| Задания на проверку умений  | до 5              |
| Задания на проверку навыков | до 5              |

### Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Пищевая биоиндустрия»**

Примерный перечень вопросов для зачета

1. Дайте определение пищевой биоиндустрии. Её структура и место в биоэкономике.
2. Перечислите основные направления биотехнологических преобразований в пищевой промышленности.
3. Охарактеризуйте основные биотехнологические процессы: ферментация, экстракция, гидролиз.
4. Классификация сырьевых ресурсов в пищевой биоиндустрии. Принципы биоконверсии вторичного сырья.
5. Какие микроорганизмы используются в качестве продуцентов в пищевой промышленности? Приведите примеры.
6. Опишите технологические процессы получения аминокислот, органических кислот и ферментов биотехнологическими методами.
7. Какова роль пищевых добавок биотехнологического происхождения в формировании качества продуктов?
8. Сравните биотехнологии переработки растительного и животного сырья.
9. Какие методы контроля качества и безопасности применяются в пищевой биоиндустрии?
10. Охарактеризуйте нормативно-правовую базу, регулирующую пищевую биоиндустрию в РФ.
11. В чем заключаются экологические аспекты пищевой биоиндустрии? Принципы устойчивого развития.
12. Назовите современные инновационные направления развития пищевой биоиндустрии (альтернативные белки, клеточное мясо и др.).
13. Экономическое обоснование выбора технологического оборудования для биотехнологического производства.
14. Методика расчёта экономической эффективности внедрения биотехнологических процессов.

Темы рефератов, докладов с презентацией

1. Альтернативные источники белка
2. Пища будущего: клеточное мясо,
3. 3D-печать продуктов.
4. Генная инженерия и редактирование генома в пищевых технологиях.
5. Стратегии развития биоэкономики

Раздел 1. Теоретические основы пищевой биоиндустрии (1–10)

1. Определение, структура и место пищевой биоиндустрии в системе биоэкономики.

2. Основные направления развития пищевой биоиндустрии в РФ и мире.
  3. Организационно-экономические особенности предприятий пищевой биоиндустрии.
  4. Классификация сырьевых ресурсов пищевой биоиндустрии (растительные, животные, микробиологические).
  5. Принципы циклической экономики и безотходных технологий в пищевой биоиндустрии.
  6. Нормативно-правовое регулирование пищевой биоиндустрии в РФ (технические регламенты, стандарты).
  7. Системы менеджмента качества и безопасности (ХАССП, ISO 22000) на предприятиях пищевой биоиндустрии.
  8. Экономические аспекты производства: структура затрат, ценообразование, инвестиционная привлекательность.
  9. Роль биотехнологии в решении проблем продовольственной безопасности.
  10. Сравнительный анализ законодательства РФ и ЕС в области пищевой безопасности.
- Раздел 2. Биотехнологические процессы и их экономическая оценка (11–25)
11. Ферментация: сущность, типы (спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое), промышленное применение.
  12. Ферментативный гидролиз: механизм, субстраты, экономическое значение.
  13. Процессы биоконверсии растительного сырья: примеры, эффективность.
  14. Экстракция в пищевой биоиндустрии: виды, аппаратное оформление, экономические параметры.
  15. Промышленные микроорганизмы-продуценты: дрожжи, бактерии, грибы. Критерии выбора.
  16. Производство аминокислот биотехнологическими методами (лизин, треонин, триптофан).
  17. Производство органических кислот (молочная, лимонная, уксусная) — технологии и экономика.
  18. Производство ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности.
  19. Производство витаминов (В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>) и пробиотиков: экономические аспекты.
  20. Биотехнология хлебопекарного производства: роль заквасок и улучшителей.
  21. Биотехнология ферментированных напитков (пиво, вино, квас, комбуча).
  22. Глубокая переработка зерна и сои: получение белковых изолятов, концентратов, кормовых добавок.
  23. Получение пищевого белка из дрожжей и фототрофных микроорганизмов.
  24. Биотехнология кисломолочных продуктов: стартовые культуры, ферменты.
  25. Биотехнология сыров: классификация, роль ферментов и микрофлоры.
- Раздел 3. Качество, безопасность, инновации (26–40)
26. Методы контроля качества пищевой продукции (физико-химические, микробиологические, сенсорные).
  27. Профильный метод сенсорного анализа: сущность, дескрипторы, построение профилограммы.
  28. Оценка показателей безопасности сырья и готовой продукции.
  29. Управление отходами в пищевой биоиндустрии: методы переработки и утилизации.
  30. Водо- и энергосбережение на предприятиях пищевой биоиндустрии.
  31. Оценка экологической эффективности биотехнологических процессов.
  32. Принципы устойчивого развития в пищевой биоиндустрии.
  33. Пища будущего: альтернативные источники белка (растительные, грибные, насекомые).
  34. Клеточное мясо и культивируемые жиры: экономические перспективы.
  35. 3D-печать пищевых продуктов: технологии и рыночный потенциал.
  36. Генная инженерия и редактирование генома (CRISPR) в пищевых технологиях: выгоды и риски.
  37. Экономическое обоснование выбора оборудования для биотехнологического производства.
  38. Методика расчета экономической эффективности внедрения биотехнологических

процессов.

- 39. Бизнес-модели стартапов в области пищевой биоиндустрии.
- 40. Стратегии развития биоэкономики в РФ: вызовы и приоритеты.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### **основная**

Л1.1 Бурова Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 160 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/213080>

### **дополнительная**

Л2.1 Музафаров Е. Н. Биотехнология. Основы биологии [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 168 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/430568>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Красуля О. Н., Николаева С. В., Краснов А. Е., Токарев А. В. Математическое моделирование рецептур и технологий производства пищевых продуктов [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2024. - 352 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/460766>

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

| № | Наименование ресурса сети «Интернет»  | Электронный адрес ресурса                                |
|---|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1 | Информационная система «Биоэкономика» | <a href="http://www.bioeconomy.ru">www.bioeconomy.ru</a> |
| 2 | Официальный сайт РОСБИОТЕХ            | <a href="http://www.rosbiotech.ru">www.rosbiotech.ru</a> |

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Курс читается для студентов направления 38.03.01 Экономика (профиль «Биоэкономика») и направлен на формирование у будущих экономистов понимания логики биотехнологических производств, чтобы грамотно оценивать себестоимость, планировать загрузку мощностей с учётом биологических циклов и обосновывать инвестиции в новое био-оборудование и технологии. Дисциплина не требует углублённых знаний биологии или химии, но предполагает понимание экономического смысла технологических параметров: выхода продукта, скорости ферментации, степени конверсии сырья и других.

Структура курса. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 108 часов, из которых 18 часов отведено на лекции, 36 часов — на практические занятия и 54 часа — на самостоятельную работу. Форма промежуточной аттестации — зачёт с оценкой.

Лекции дают системное представление о структуре пищевой биоиндустрии, биотехнологических процессах и экономических механизмах управления такими производствами. На лекции рекомендуется фиксировать логику процесса и ключевые определения, а не переписывать слайды дословно. После занятия полезно кратко записать своими словами суть изученного — это активизирует память и помогает выявить пробелы в понимании. Вопросы, возникшие на лекции, следует записывать на полях конспекта и задавать на практических занятиях.

Практические занятия являются основным блоком для формирования практических навыков. Для подготовки к каждому занятию необходимо изучить соответствующий раздел учебной литературы и нормативных документов, рекомендованных в рабочей программе. Особое внимание следует уделить разбору кейсов и решению расчётных задач. Подготовка должна включать повторение базовых экономических формул и понимание логики конкретного биотехнологического процесса, рассматриваемого на занятии.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

### 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. OPERA - Система управления отелем
3. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

### 11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

| № п/п | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Номер аудитории | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|
|-------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 201/БТ<br>Ф | Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных места, персональный компьютер - 1 шт., телевизор - 1 шт., доска учебная- 1 шт., учебно-наглядные пособия |
| 2 | Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования                                                                   |             |                                                                                                                                                                |

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Пищевая биоиндустрия» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 954).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ КТПИПС, Сычева Ольга Владимировна

Рецензенты

Рабочая программа дисциплины «Пищевая биоиндустрия» рассмотрена на заседании Кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции протокол № 12 от 09.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Шлыков Сергей Николаевич

Рабочая программа дисциплины «Пищевая биоиндустрия» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Института экономики, финансов и управления в АПК протокол № 5 от 14.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Руководитель ОП \_\_\_\_\_