

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Михаил Олегович

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 01.07.2025 09:54:00

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«21» ноября 2024 г. протокол №4



## **Рабочая программа дисциплины**

### **Технология бродильных процессов, солода и безалкогольных напитков**

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль) программы Технология переработки сельскохозяйственного сырья

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры экологии и биоресурсов, к.т.н. Аспандияровой М.Т.

Рецензент: доктор биологических наук, профессор кафедры экологии и биоресурсов Бухаровой А.Р.

# 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                      | Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Общепрофессиональная компетенция ОПК-4</b><br>Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>ИД-1<sub>опк4</sub></b> Проектирует отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства в соответствии с регламентом и санитарногигиеническими требованиями                                | <b>Знать (З):</b> отдельные элементы технических систем и объектов, технологических процессов ферментативных и бродильных производств в соответствии с регламентом и санитарно-гигиеническими требованиями;<br><b>Уметь (У):</b> проектировать отдельные элементы технических систем и объектов, технологических процессов ферментативных и бродильных производств в соответствии с действующими нормами и санитарно-гигиеническими требованиями.<br><b>Владеть (В):</b> методами оптимизации работы отдельных элементов, систем и объектов, технологических процессов ферментативных и бродильных производств.                                                                                                 |
| <b>ИД-2<sub>опк4</sub></b> Применяет знания об биотехнологических объектах и процессах при проектировании процессов биотехнологического производства на основе базовых инженерных и технологических знаний.                                                                         | <b>Знать (З):</b> биотехнологические объекты и процессы, методы изыскания, селекции и генной инженерии продуцентов; термодинамические и кинетические особенности протекания ферментативных процессов.<br><b>Уметь (У):</b> применять знания о сущности процессов биокатализа и биоингибирования жизнедеятельности микроорганизмов-продуцентов при проектировании биотехнологических объектов; совершенствовать технологии бродильных производств и обосновывать требования к их ведению.<br><b>Владеть (В):</b> методами расчета отдельных стадий (инженерно-технических, организационно-коммуникативных) при проектировании биотехнологических объектов на основе базовых инженерных и технологических знаний. |
| <b>Общепрофессиональная компетенция ОПК-5</b><br>Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции.                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>ИД-1<sub>опк5</sub></b> Использует знания об основном и современном экспериментальном оборудовании для осуществления работ в области профессиональной деятельности.                                                                                                              | <b>Знать (З):</b> технологии и оборудование, применяемые для поведения селекции, глубинного и поверхностного культивирования микроорганизмов, биокатализа и биоингибирования их жизнедеятельности.<br><b>Уметь (У):</b> проектировать технологические линии и коммуникационное оборудование, используемое в бродильных производствах.<br><b>Владеть (В):</b> методами расчета и подбора основного и вспомогательного оборудования, применяемого в ферментативных технологиях пищевой отрасли.                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ИД-20пк5</b> Демонстрирует навыки работы с оборудованием, в том числе в технологическом потоке, принимает решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции; контролирует основные параметры биотехнологических процессов, основные технологические операции.</p>   | <p><b>Знать (З):</b> правила эксплуатации и обслуживания основного и вспомогательного оборудования, способы автоматизации с целью безопасного управления биотехнологическими процессами в пищевой отрасли.</p> <p><b>Уметь (У):</b> использовать средства автоматизации для безопасного и эффективного управления процессом брожения при производстве пищевой продукции.</p> <p><b>Владеть (В):</b> методами организации производственного процесса бродильного производства, в том числе в непрерывном потоке, с целью обеспечения качества продукции.</p>          |
| <p><b>ИД-30пк5</b> Демонстрирует навыки эксплуатации современной экспериментальной научно-исследовательской техники и современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов; проводить оценку, анализ и интерпретацию полученных в результате биотехнологических процессов данных.</p> | <p><b>Знать(З):</b> методы контроля и диагностики эффективности работы технологического оборудования биотехнологического производства; методы анализа и интерпретации данных в контрольных экспериментальных опытах.</p> <p><b>Уметь(У):</b> эксплуатировать современную научноисследовательскую технику и современное технологическое оборудование для осуществления биотехнологических процессов; <b>Владеть (В):</b> методами эксплуатации оборудования и диагностики эффективности его работы с применением современной контрольно-измерительной аппаратуры.</p> |
| <p><b>Профессиональная компетенция ПК-1</b><br/>Способен руководить технологически производства</p>                                                                                                                                                                                                                        | <p><b>К-1.</b><br/>ми процессами в рамках принятой в организации технологии эдукции для пищевой промышленности.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>ИД-1пк1</b> Использует знания о технологических процессах биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности</p>                                                                                                                                                                | <p><b>Знать (З):</b> морфологию микроорганизмов и способы их применения в процессе производства кисломолочной, ликеро-водочной и спиртовой продукции.</p> <p><b>Уметь (У):</b> управлять биотехнологическими процессами с учетом физико-химических факторов, влияющих на рост и метаболизм микроорганизмов.</p> <p><b>Владеть (В):</b> технологиями управления биотехнологическими процессами на основе использования живых организмов и их систем в процессе производства пищевой продукции.</p>                                                                    |
| <p><b>ИД-2пк1</b> Анализирует свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>                                                                                       | <p><b>Знать (З):</b> основные виды и характеристики сырья, применяемого в производстве биотехнологической продукции в пищевой отрасли.</p> <p><b>Уметь (У):</b> анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию ферментативных процессов при производстве пищевой продукции.</p> <p><b>Владеть (В):</b> лабораторными методами анализа качества сырья и полуфабрикатов с целью оптимизации процессов производства пищевой продукции.</p>                                                                                                      |
| <p><b>ИД-3пк1</b> Демонстрирует навыки владения технологическими процессами биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности.</p>                                                                                                                                                   | <p><b>Знать (З):</b> правила организации и ведения технологических процессов в сыроделии, производстве пива, спирта и вина; ферментативные технологии при производстве биологически-активных веществ;</p> <p><b>Уметь (У):</b> организовать технологический процесс производства пищевой продукции на основе биотехнологических методов.</p> <p><b>Владеть (В):</b> принципами и приемами организации технологических процессов в производстве пищевой продукции и пищевых добавок методами биотехнологии.</p>                                                       |
| <p><b>Профессиональная компетенция ПК-2</b><br/>Способен управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>ИД-1пк2</b> Демонстрирует навыки проведения оценки и анализа</p>                                                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>Знать (З):</b> Нормативно-законодательную базу по регулированию к безопасности и качества</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| качества сырья и материалов в производстве биотехнологической продукции на основе знаний нормативно правовых актов, локальных актов и методических материалов, регламентирующих качество биотехнологической продукции.                                                                                                                                                                         | биотехнологической продукции в пищевой промышленности.<br><b>Уметь (У):</b> проводить лабораторные исследования по показателям качества и безопасности сырья и готовой пищевой продукции.<br><b>Владеть (В):</b> навыками применения стандартов, правил и методов по управлению безопасностью и качества биотехнологической продукции в пищевой промышленности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>ИД-2пк2</b> Демонстрирует навыки проведения контроля параметров производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки.                                                                                                                                                                                  | <b>Знать (З):</b> стандарты, устанавливающие порядок проведения поверки и калибровки средств измерений, аттестации испытательного оборудования.<br><b>Уметь (У):</b> организовать работы по метрологическому обслуживанию средств измерений (СИ) и измерительного оборудования, своевременно представлять документацию для государственной поверки СИ.<br><b>Владеть (В):</b> правилами проведения поверки (калибровки) производственного и лабораторного оборудования.                                                                                                                                                                                                      |
| <b>ИД-3пк2</b> Использует знания о правилах приемки сырья, материалов и лабораторноаналитического оборудования, методах и средствах проведения анализа, устройстве и правилах эксплуатации основных систем и производственного оборудования в биотехнологической организации при анализе соответствия качества биотехнологической продукции и оценивает потенциальные риски снижения качества. | <b>Знать (З):</b> правила входного контроля качества поступающего сырья, прослеживаемости продукции в технологической цепи производства биотехнологической продукции;<br><b>Уметь (У):</b> организовать систему входного, операционного и выходного контроля качества продукции на биотехнологическом производстве.<br><b>Владеть (В):</b> навыками надлежащей организации биотехнологического производства с учетом потенциальных рисков снижения ее качества.                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Профессиональная компетенция ПК-4</b><br>Способен разрабатывать систему мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>ИД-1пк4</b> Использует знания о системе мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности                                                                                                                                                                                                               | <b>Знать (З):</b> основные принципы и подходы оптимизации технологических процессов в производстве биотехнологической продукции.<br><b>Уметь (У):</b> применять цифровые технологии в сборе и анализе массивов информации о производстве, разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на повышении эффективности и качества продукции.<br><b>Владеть (В):</b> навыками разработки технологических карт по повышению эффективности производственных процессов в пищевой отрасли.                                                                                                                                                                                       |
| <b>ИД-2пк4</b> Демонстрирует систему знаний о моделировании технологических процессов для повышения эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности                                                                                                                                                                                                         | <b>Знать (З):</b> программные средства и технологии, применяемые в моделировании биотехнологических процессов; технологические этапы и их взаимосвязь в производстве пищевой продукции.<br><b>Уметь (У):</b> выбирать и применять методы моделирования для решения конкретных задач в производстве, анализировать и интерпретировать результаты моделирования технологических процессов, прогнозировать изменения в технологическом процессе на основе моделей.<br><b>Владеть (В):</b> технологиями разработки моделей технологических процессов биотехнологического производства, инструментами оптимизации и повышения эффективности производства на основе моделирования. |
| <b>ИД-3пк4</b> Эффективно использует                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Знать (З):</b> программные средства для моделирования и анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>систему знаний о моделировании технологических процессов для повышения эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> | <p>производственных процессов, ключевые показатели эффективности (KPI) биотехнологических процессов, регламентирующие стандарты и нормативные акты, касающиеся моделирования и производства продукции в пищевой промышленности.<br/> <b>Уметь (У):</b> разрабатывать и использовать математические и компьютерные модели технологических процессов, определять критические параметры процессов и находить пути их оптимизации, интегрировать результаты моделирования в систему управления производственными процессами.<br/> <b>Владеть (В):</b> навыками анализа данных и работы с современным программным обеспечением для моделирования, технологиями оптимизациями и повышения эффективности производства с использованием результатов моделирования, навыками командной работы для внедрения разработанных решений в производственные процессы.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Технология ферментативных и бродильных производств» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 19.03.01 «Биотехнология», профиль «Биотехнология пищевых производств».

**Цель:** формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для реализации производственно-технологической, экспериментально-исследовательской, организационно-управленческой, расчётно-проектной деятельности.

**Задачами дисциплины является изучение:**

В основные задачи дисциплины входит:

- формирование знаний о биотехнологических основах бродильных производств методами изыскания, селекции и генной инженерии продуцентов; термодинамических и кинетических особенностей, практических приёмов функционирования биосистем с эффективным получением биотехнологических продуктов брожения в нужном количестве и заданного качества;
- освоение умений использования в профессиональной экспериментально-исследовательской и производственно-технологической деятельности знания и понятий биотехнологии бродильных производств - методов хранения, селекции, глубинного и поверхностного культивирования, использования явлений биокатализа и биоингибирования жизнедеятельности микроорганизмов-продуцентов; разбираться в сущности биохимических и микробиологических процессов, используемых в бродильных производствах; разрабатывать технологические процессы и обосновывать требования к их ведению.
- приобретение навыков эксперимента и расчётных методов при стандартных испытаниях и оценке свойств биотехнологических систем в бродильных производствах; методами ведения технологических процессов производства продуктов брожения растительного сырья; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции; методикой расчёта ферментаторов; методами проведения анализов (испытаний) на соответствие производственных штаммов и продукции установленным требованиям.

## 3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

### 3.1 Очно-заочная форма обучения

|                    |         |
|--------------------|---------|
| Вид учебной работы | семестр |
|--------------------|---------|

|                                                  |              |
|--------------------------------------------------|--------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц   | 4            |
| <b>часов</b>                                     | <b>144</b>   |
| <b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>     | <b>24,3</b>  |
| в т.ч. занятия лекционного типа                  | 8            |
| занятия семинарского типа                        | 16           |
| промежуточная аттестация                         | 0,3          |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b> | <b>110,7</b> |
| <b>Контроль (самостоятельная/контактная)</b>     | <b>9</b>     |
| Вид промежуточной аттестации                     | экзамен      |

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

##### 4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очно-заочная форма обучения

| Наименование разделов и тем                                                   | Трудоемкость, часов |                                | Наименование оценочного средства | Код компетенции   |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------|
|                                                                               | всего               | в том числе                    |                                  |                   |                        |
|                                                                               |                     | аудиторной (контактной) работы |                                  |                   | самостоятельной работы |
| <b>Раздел 1.Микрофлора продуктов питания и виды брожения на производстве</b>  | <b>44</b>           | <b>6</b>                       | <b>38</b>                        | Презентация, Тест | ОПК-4<br>ОПК-5         |
| 1.1. Микрофлора продуктов питания                                             | 14                  | 2                              | 12                               |                   |                        |
| 1.2. Брожение и его виды и применение в пищевой технологии                    | 14                  | 2                              | 12                               |                   |                        |
| 1.3. Микробиологические основы пищевых технологий                             | 16                  | 2                              | 14                               |                   |                        |
| <b>Раздел 2. Технология кисломолочных продуктов. Технология хлеба и кваса</b> | <b>44</b>           | <b>8</b>                       | <b>36</b>                        | Презентация, Тест | ОПК 4<br>ОПК 5         |
| 2.1. Закваски для молочного брожения                                          | 22                  | 4                              | 18                               |                   |                        |
| 2.2. Спиртовое и молочнокислое брожение. Технология производства кваса        | 22                  | 4                              | 18                               |                   |                        |
| <b>Раздел 3. Технология производства уксуса, спирта</b>                       | <b>46,7</b>         | <b>10</b>                      | <b>36,7</b>                      | Презентация, Тест | ОПК-4<br>ОПК-5         |
| 3.3 Технология производства уксуса и спирта                                   | 16,7                | 3                              | 12,7                             |                   |                        |
| <b>Итого за семестр</b>                                                       | 134,7               | 24                             | 110,7                            |                   |                        |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                               | 9,3                 | 0,3                            | 9                                |                   | ОПК-4                  |

|                            |     |      |       |  |       |
|----------------------------|-----|------|-------|--|-------|
|                            |     |      |       |  | ОПК-5 |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b> | 144 | 24,3 | 119,7 |  |       |

## 4.2 Содержание дисциплины по разделам

### Раздел 1. Микрофлора продуктов питания и виды брожения на производстве

**Цель :** изучить биотехнологические основы бродильных производств - методах изыскания, селекции и генной инженерии продуцентов; термодинамических и кинетических особенностей, практических приёмов функционирования биосистем с эффективным получением биотехнологических продуктов брожения в нужном количестве и заданного качества;

#### **Задачи:**

- формирование знаний о биотехнологических основах бродильных производств
- методах изыскания, селекции и генной инженерии продуцентов
- термодинамических и кинетических особенностей, практических приёмов функционирования биосистем с эффективным получением биотехнологических продуктов брожения в нужном количестве и заданного качества;
- изучить отличительные особенности бродильного процесса и типы брожений. Основные микроорганизмы бродильного производства.
- характеристика основного вида сырья для бродильных процессов.
- значение бродильных процессов в народном хозяйстве.
- детальная биохимическая характеристика сырья для бродильных производств (зерновые культуры, хмель и т.д. ).
- изучение морфологии микроорганизмов, осуществляющих процессы брожения. Влияние физико-химических факторов на рост и метаболизм микроорганизмов

**Перечень учебных элементов раздела:** Отличительные особенности бродильного процесса. Отличительные особенности бродильного процесса. Типы брожений. Основные микроорганизмы бродильного производства. Характеристика основного вида сырья для бродильных процессов. История возникновения пивоварения и виноделия. Значение бродильных процессов в народном хозяйстве.

Детальная биохимическая характеристика сырья для бродильных производств (зерновые культуры, хмель и т.д. ). Изучение морфологии микроорганизмов, осуществляющих процессы брожения. Влияние физико-химических факторов на рост и метаболизм микроорганизмов.

#### **1.1. Микрофлора продуктов питания**

Отличительные особенности бродильного процесса. Отличительные особенности бродильного процесса. Типы брожений. Основные микроорганизмы бродильного производства. Характеристика основного вида сырья для бродильных процессов.

#### **1.2. Процессы метаболизма у микроорганизмов.**

Основные микроорганизмы бродильного производства. Изучение морфологии микроорганизмов, осуществляющих процессы брожения

#### **1.3. Микробиологические основы пищевых технологий**

Изучение морфологии микроорганизмов, осуществляющих процессы брожения. Влияние физико-химических факторов на рост и метаболизм микроорганизмов.

### Раздел 2 Технология кисломолочных продуктов. Технология хлеба и кваса.

**Цель:** изучение использования в профессиональной экспериментально-исследовательской и производственно-технологической деятельности знаний и понятий биотехнологии бродильных производств - методов хранения, селекции, глубинного и поверхностного культивирования, использования явлений биокатализа и биоингибирования жизнедеятельности микроорганизмов- продуцентов; разбираться в сущности биохимических и микробиологических процессов, используемых в бродильных производствах; разрабатывать технологические процессы и обосновывать требования к их ведению

#### **Задачи:**

-Производство пива. Классификация и оценка качества пива. Дрожжи, используемые для производства пива. Основные показатели пивных дрожжей. Характеристика сырья, используемого в

пивоварении. Характеристика солода, как основного сырья для производства пива. Основная характеристика хмеля. Необходимые требования, предъявляемые к качеству воды при производстве пива. Различные способы приготовления затора при производстве пива. Основные ферментные препараты, используемые в пивоварении. Основные стадии технологии производства пива. Основная характеристика процесса пастеризации при производстве пива. Особенности технологии производства темного пива. Пороки и болезни готового пива. Основные санитарно-гигиенические требования в производстве пива: Определение качества сырья для пивоварения.

-Производство кваса: Основные виды кваса и их характеристика. Дрожжи и молочнокислые бактерии, применяемые для производства кваса. Характеристика дрожжей, используемых для производства кваса. Характеристика сырья и требования, предъявляемые к сырию для производства хлебного кваса. Характеристика ячменя,

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **2.1. Основные показатели пивных дрожжей.**

Характеристика сырья, используемого в пивоварении. Характеристика солода, как основного сырья для производства пива. Основная характеристика хмеля.

#### **2.2. Спиртовое и молочнокислое брожение. Технология производства кваса**

### **Раздел 3. Технология производства вина, пива, уксуса, спирта**

**Цель** — приобретение навыков эксперимента и расчётных методов при стандартных испытаниях и оценке свойств биотехнологических систем в бродильных производствах; методами ведения технологических процессов производства продуктов брожения растительного сырья; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции; методикой расчёта ферментаторов; методами проведения анализов (испытаний) на соответствие производственных штаммов и продукции установленным требованиям.

#### **Задачи:**

- Общие принципы технологии производства спирта.
- Технология производства спирта из мелассы.
- Ферментные препараты, используемые при производстве спирта.
- Основная характеристика сырья, используемого для производства спирта и ликероводочных изделий.
- Технология производства ликероводочных изделий.
- Сравнительный анализ развития дрожжей в аэробных и анаэробных условиях.
- Основная характеристика коньяка.
- Основная характеристика сырья, используемого для производства коньяков.
- Технология производства коньяка.
- Классификация бальзамов.
- Характеристика сырья для производства бальзамов.
- Основные технологические и санитарно-гигиенические требования к производству.
- Получение бальзамов и настоек на основе растительного сырья.
- Различные виды классификации виноградных и плодово-ягодных вин.
- Основная характеристика, основных видов винограда, используемого для производства различных виноградных вин.
- Характеристика винограда, используемого для производства столовых вин.
- Требования, предъявляемые к качеству сырья, используемого для производства плодово-ягодных вин.
- Отличительные особенности производства вин по красному и белому способам. Получение плодово-ягодных вин.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **1.1 . Технологическая характеристика винных дрожжей**

Ферментные препараты, используемые при производстве спирта. Основная характеристика сырья, используемого для производства спирта и ликероводочных изделий. Технология производства ликероводочных изделий. Сравнительный анализ развития дрожжей в аэробных и анаэробных условиях.

#### **1.2 Технология производства вина и пива.:**

Различные виды классификации виноградных и плодово-ягодных вин. Основная характеристика, основных видов винограда, используемого для производства различных виноградных

вин. Характеристика винограда, используемого для производства столовых вин. Требования, предъявляемые к качеству сырья, используемого для производства плодово-ягодных вин. Отличительные особенности производства вин по красному и белому способам. Получение плодово-ягодных вин.

### **1.3 Технология производства уксуса и спирта**

Характеристика водок и ликероводочных изделий. Общие принципы технологии производства спирта. Технология производства спирта из мелассы. Ферментные препараты, используемые при производстве спирта. Основная характеристика сырья, используемого для производства спирта и ликероводочных изделий. Технология производства ликероводочных изделий.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств. Приложение к рабочей программе.

## **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине**

| №<br>п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа                                                                                                    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Е.Д. Фараджева, В.А. Федоров «Общая технология бродильных производств», учебник для студентов высших учебных заведений, Москва, «Колос», 2002 г.                                                |
| 2.       | П.Е. Баланов «Технология бродильных производств», учебно-методическое пособие, НИУ ИТМО; ИХиБТ, Санкт-Петербург, 2013 г.                                                                        |
| 3.       | Н. Ю. Адамцевич, Д. С. Сергеевич, Т. М. Тананайко «Технология продуктов брожения. Лабораторный практикум», учебно-методическое пособи для студентов учреждений высшего образования, Минск 2024. |

## **6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

| № п/п                 | Автор, название, место издания, год издания, количество страниц                                                                                                                                                                                                                 | Ссылка на учебное издание в ЭБС                                                                   |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Основная:</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                   |
| 1.                    | Белкина, Р. И. Технология производства солода, пива и спирта : учебное пособие для вузов / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, М. В. Губанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-8114-5379-5. — Текст : электронный // Лань : электронно - библиотечная система.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/149306">https://e.lanbook.com/book/149306</a>                 |
| 2.                    | Биотехнология в животноводстве : учебник / Е. Я. Лебедько, П. С. Катмаков, А. В. Бушов, В. П. Гавриленко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-4073-3. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система.                                    | <a href="https://e.lanbook.com/book/140754">https://e.lanbook.com/book/140754</a>                 |
| <b>Дополнительная</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                   |
| 3.                    | Шлейкин А.Г., Жилинская Н.Т. : Введение в биотехнологию: учеб. пособие / А.Г. Шлейкин, Н.Т. Жилинская - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО, 2013. - 95 с. — Текст : электронный // Агрилиб: электронно-библиотечная система. | <a href="http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/2437">http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/2437</a> |
| 4.                    | Хамагаева И.С. и др. Биотехнология заквасок пропионовокислых бактерий: Монография / И.С. Хамагаева, Л.М. Качанина, С.М. Тумурова. - Улан-Удэ: ВСГТУ, 2006. - 172 с. — Текст : электронный // Агрилиб: электронно-библиотечная система.                                          | <a href="http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/921">http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/921</a>   |

## **6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \***

| № п/п | Электронный образовательный ресурс                                                                          | Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ) |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|       | Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». ФГУП «ВНИИ Агроэкоинформ». Москва. Режим доступа: | <a href="http://ebs.rgunh.ru/?q=node/118">http://ebs.rgunh.ru/?q=node/118</a> |

## **6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение**

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020  
бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» - URL: <https://www.garant.ru/>  
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». - URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о  
государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).
7. Единая профессиональная база Знание для аграрных вузов. Электронное издательство  
ЛАНЬ. [ЭБС Лань](#). Лицензионный договор № 17 от 15 марта 2024 г., срок действия 1 год

#### **Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgunh.ru](http://www.portfolio.rgunh.ru) (свободно  
распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков  
и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования - программное обеспечение на платформе 1С  
(Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
4. Образовательный интернет - портал Российского государственного аграрного заочного  
университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77- 51402  
от 19.10.2012).

#### **Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. OpenOffice - свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о  
государственной регистрации базы данных № 2014620472 от 21.03.2014) собственность  
университета.
4. Официальная страница Университета Вернадского <https://vk.com/rgunh> (свободно  
распространяемое)
5. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный  
договор № 13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

### **6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения\*\***

| Предназначение<br>помещения<br>(аудитории) | Наименование корпуса,<br>№ помещения<br>(аудитории) | Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и<br>технических средств обучения*                                                                                                  |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Для занятий<br>лекционного типа            | Учебно-<br>административный<br>корпус № 305         | Специализированная мебель, набор демонстрационного<br>оборудования и учебно-наглядных пособий, экран<br>стационарный DRAPER BARONET HW<br>/10/120; видеопроектор Sanyo -PLC-X W250, ПК |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации | Учебно-административный корпус № 324                                                                                        | Весы электрические АСОМ JW -1) UFO-imy.; Лабораторные стенды: «Растворимость солей и оснований в воде»; «Химические свойства металлов»; «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева»; «Фосфор»; Хим. реактивы; Хим. посуда хим.реактивы; хим. посуда; Лабораторные стенды: «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева»; «Классификация элементов и основанные классы неорганических соединений»; «Растворимость солей и оснований в воде»; «Химические свойства металлов», Специализированная мебель, доска меловая, наборы демонстрационного оборудования и учебно наглядных пособий                                                                        |
| Для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                           | Учебно-административный корпус.                                                                                             | Читальный зал. Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Учебнолабораторный корпус. Каб. 320.                                                                                        | Специализированная мебель, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. | Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS. |

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «**РОССИЙСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО**»  
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине**

**Технология броидильных процессов, солода и безалкогольных  
напитков**

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль) программы Технология переработки  
сельскохозяйственного сырья

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

Балашиха 2024 г.

**.Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине**

| Компетенций                                                                                                                                                                                                                                     | Уровень освоения*                                              | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Наименование оценочного средства                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-4</b> Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний. | <p align="center"><b>Пороговый<br/>(удовлетворительно)</b></p> | <p><b>Знает:</b> отдельные элементы технических систем и объектов, технологических процессов ферментативных и бродильных производств в соответствии с регламентом и санитарно-гигиеническими требованиями; биотехнологические объекты и процессы, методы изыскания, селекции и генной инженерии продуцентов; термодинамические и кинетические особенности протекания ферментативных процессов.</p> <p><b>Умеет:</b> проектировать отдельные элементы технических систем и объектов, технологических процессов ферментативных и бродильных производств в соответствии с действующими нормами и санитарно-гигиеническими требованиями; применять знания о сущности процессов биокатализа и биоингибирования жизнедеятельности микроорганизмов-продуцентов при проектировании биотехнологических объектов; совершенствовать технологии бродильных производств и обосновывать требования к их ведению.</p> <p><b>Владет:</b> методами оптимизации работы отдельных элементов, систем и объектов, технологических процессов ферментативных и бродильных производств; методами расчета отдельных стадий (инженерно-технических, организационно-коммуникативных) при проектировании биотехнологических объектов на основе базовых инженерных и технологических знаний.</p> | Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | <p align="center"><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>              | <p><b>Знает:</b> отдельные элементы технических систем и объектов, технологических процессов ферментативных и бродильных производств в соответствии с регламентом и санитарно-гигиеническими требованиями; биотехнологические объекты и процессы, методы изыскания, селекции и генной</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование |

|  |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                               |
|--|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|  |                          | <p>инженерии продуцентов; термодинамические и кинетические особенности протекания ферментативных процессов.</p> <p><b>Умеет:</b> проектировать отдельные элементы технических систем и объектов, технологических процессов ферментативных и бродильных производств в соответствии с действующими нормами и санитарно-гигиеническими требованиями; применять знания о сущности процессов биокатализа и биоингибирования жизнедеятельности микроорганизмов-продуцентов при проектировании биотехнологических объектов; совершенствовать технологии бродильных производств и обосновывать требования к их ведению.</p> <p><b>Владет:</b> методами оптимизации работы отдельных элементов, систем и объектов, технологических процессов ферментативных и бродильных производств; методами расчета отдельных стадий (инженерно-технических, организационно-коммуникативных) при проектировании биотехнологических объектов на основе базовых инженерных и технологических знаний.</p> |                                                               |
|  | <b>Высокий (отлично)</b> | <p><b>Знает:</b> отдельные элементы технических систем и объектов, технологических процессов ферментативных и бродильных производств в соответствии с регламентом и санитарно-гигиеническими требованиями; биотехнологические объекты и процессы, методы изыскания, селекции и генной инженерии продуцентов; термодинамические и кинетические особенности протекания ферментативных процессов. <b>Умеет:</b> проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства в соответствии с регламентом и санитарногигиеническими требованиями; применять знания об биотехнологических объектах и процессах при проектировании процессов биотехнологического производства на основе базовых инженерных и</p>                                                                                                                                                                           | Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование |

|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                 | <p>технологических знаний.</p> <p><b>Владеет:</b> методами оптимизации работы отдельных элементов, систем и объектов, технологических процессов ферментативных и бродильных производств; методами расчета отдельных стадий (инженерно-технических, организационно-коммуникативных) при проектировании биотехнологических объектов на основе базовых инженерных и технологических знаний.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                      |
| <p><b>ОПК-5</b> Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количество и качественные показатели получаемой продукции</p> | <p><b>Пороговый<br/>(удовлетворительно)</b></p> | <p><b>Знает:</b> технологии и оборудование, применяемые для поведения селекции, глубинного и поверхностного культивирования микроорганизмов, биокатализа и биоингибирования их жизнедеятельности; правила эксплуатации и обслуживания основного и вспомогательного оборудования, способы автоматизации с целью безопасного управления биотехнологическими процессами в пищевой отрасли; методы контроля и диагностики эффективности работы технологического оборудования биотехнологического производства; методы анализа и интерпретации данных в контрольных экспериментальных опытах. <b>Умеет:</b> проектировать технологические линии и коммуникационное оборудование, используемое в бродильных производствах; использовать средства автоматизации для безопасного и эффективного управления процессом брожения при производстве пищевой продукции; эксплуатировать современную научно-исследовательскую технику и современное технологическое оборудование для осуществления биотехнологических процессов;</p> <p><b>Владеет:</b> методами расчета и подбора основного и вспомогательного оборудования, применяемого в ферментативных технологиях пищевой отрасли; методами организации производственного процесса бродильного производства, в том числе в непрерывном потоке, с целью обеспечения качества</p> | <p>Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование</p> |

|  |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                               |
|--|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|  |                      | продукции; методами эксплуатации оборудования и диагностики эффективности его работы с применением современной контрольноизмерительной аппаратуры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                               |
|  | Продвинутый (хорошо) | <p><b>Твердо знает:</b> технологии и оборудование, применяемые для поведения селекции, глубинного и поверхностного культивирования микроорганизмов, биокатализа и биоингибирования их жизнедеятельности; правила эксплуатации и обслуживания основного и вспомогательного оборудования, способы автоматизации с целью безопасного управления биотехнологическими процессами в пищевой отрасли; методы контроля и диагностики эффективности работы технологического оборудования биотехнологического производства; методы анализа и интерпретации данных в контрольных экспериментальных опытах. <b>Уверенно умеет:</b> проектировать технологические линии и коммуникационное оборудование, используемое в бродильных производствах; использовать средства автоматизации для безопасного и эффективного управления процессом брожения при производстве пищевой продукции; эксплуатировать современную научноисследовательскую технику и современное технологическое оборудование для осуществления биотехнологических процессов;</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> методами расчета и подбора основного и вспомогательного оборудования, применяемого в ферментативных технологиях пищевой отрасли; методами организации производственного процесса бродильного производства, в том числе в непрерывном потоке, с целью обеспечения качества продукции; методами эксплуатации оборудования и диагностики эффективности его работы с применением современной контрольно-измерительной аппаратуры.</p> | Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование |
|  | Высокий              | Имеет сформировавшиеся систематические                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Промежуточное                                                 |

|                                                                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                                                                              | <b>(отлично)</b>                     | <p><b>знания:</b> технологии и оборудование, применяемые для поведения селекции, глубинного и поверхностного культивирования микроорганизмов, биокатализа и биоингибирования их жизнедеятельности; правила эксплуатации и обслуживания основного и вспомогательного оборудования, способы автоматизации с целью безопасного управления биотехнологическими процессами в пищевой отрасли; методы контроля и диагностики эффективности работы технологического оборудования биотехнологического производства; методы анализа и интерпретации данных в контрольных экспериментальных опытах.</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> проектировать технологические линии и коммуникационное оборудование, используемое в бродильных производствах; использовать средства автоматизации для безопасного и эффективного управления процессом брожения при производстве пищевой продукции; эксплуатировать современную научно-исследовательскую технику и современное технологическое оборудование для осуществления биотехнологических процессов;</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> методами расчета и подбора основного и вспомогательного оборудования, применяемого в ферментативных технологиях пищевой отрасли; методами организации производственного процесса бродильного производства, в том числе в непрерывном потоке, с целью обеспечения качества продукции; методами эксплуатации оборудования и диагностики эффективности его работы с применением современной контрольно-измерительной аппаратуры.</p> | тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование |
| <b>ПК-1.</b> Способен руководить технологическими процессами в рамках принятой в организации | <b>Пороговый (удовлетворительно)</b> | <p><b>Знает:</b> морфологию микроорганизмов и способы их применения в процессе производства кисломолочной, ликеро-водочной и спиртовой</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |

|                                                                                  |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. |                      | <p>продукции; основные виды и характеристики сырья, применяемого в производства биотехнологической продукции в пищевой отрасли; правила организации и ведения технологических процессов в сыроделии, производстве пива, спирта и вина; ферментативные технологии при производстве биологически-активных веществ.</p> <p><b>Умеет:</b> управлять биотехнологическими процессами с учетом физико-химических факторов, влияющих на рост и метаболизм микроорганизмов; анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию ферментативных процессов при производстве пищевой продукции; организовать технологический процесс производства пищевой продукции на основе биотехнологических методов.</p> <p><b>Владеет:</b> технологиями управления биотехнологическими процессами на основе использования живых организмов и их систем в процессе производства пищевой продукции; лабораторными методами анализа качества сырья и полуфабрикатов с целью оптимизации процессов производства пищевой продукции; принципами и приемами организации технологических процессов в производстве пищевой продукции и пищевых добавок методами биотехнологии.</p> |  |
|                                                                                  | Продвинутый (хорошо) | <p><b>Твердо знает:</b> морфологию микроорганизмов и способы их применения в процессе производства кисломолочной, ликеро-водочной и спиртовой продукции; основные виды и характеристики сырья, применяемого в производства биотехнологической продукции в пищевой отрасли; правила организации и ведения технологических процессов в сыроделии, производстве пива, спирта и вина; ферментативные технологии при производстве биологически-активных веществ.</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> управлять биотехнологическими процессами с учетом физико-химических факторов,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |

|  |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                          | <p>влияющих на рост и метаболизм микроорганизмов; анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию ферментативных процессов при производстве пищевой продукции; организовать технологический процесс производства пищевой продукции на основе биотехнологических методов.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> управлять биотехнологическими процессами с учетом физико-химических факторов, влияющих на рост и метаболизм микроорганизмов; анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию ферментативных процессов при производстве пищевой продукции; организовать технологический процесс производства пищевой продукции на основе биотехнологических методов.</p>                                                                                                                                                                                                                           |  |
|  | <b>Высокий (отлично)</b> | <p><b>Имеет сформировавшиеся систематические знания:</b> морфологию микроорганизмов и способы их применения в процессе производства кисломолочной, ликеро-водочной и спиртовой продукции; основные виды и характеристики сырья, применяемого в производства биотехнологической продукции в пищевой отрасли; правила организации и ведения технологических процессов в сыроделии, производстве пива, спирта и вина; ферментативные технологии при производстве биологически-активных веществ.</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> управлять биотехнологическими процессами с учетом физико-химических факторов, влияющих на рост и метаболизм микроорганизмов; анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию ферментативных процессов при производстве пищевой продукции; организовать технологический процесс производства пищевой продукции на основе биотехнологических методов.</p> |  |

|                                                                                                                                                          |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                          |                                                 | <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> управлять биотехнологическими процессами с учетом физико-химических факторов, влияющих на рост и метаболизм микроорганизмов; анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию ферментативных процессов при производстве пищевой продукции; организовать технологический процесс производства пищевой продукции на основе биотехнологических методов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <p><b>ПК-2</b> Способен управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> | <p><b>Пороговый<br/>(удовлетворительно)</b></p> | <p><b>Знает:</b> Нормативно-законодательную базу по регулированию к безопасности и качества биотехнологической продукции в пищевой промышленности; стандарты, устанавливающие порядок проведения поверки и калибровки средств измерений, аттестации испытательного оборудования; правила входного контроля качества поступающего сырья, прослеживаемости продукции в технологической цепи производства биотехнологической продукции.</p> <p><b>Умеет:</b> проводить лабораторные исследования по показателям качества и безопасности сырья и готовой пищевой продукции; организовать работы по метрологическому обслуживанию средств измерений (СИ) и измерительного оборудования, своевременно представлять документацию для государственной поверки СИ; организовать систему входного, операционного и выходного контроля качества продукции на биотехнологическом производстве.</p> <p><b>Владеет:</b> технологиями управления биотехнологическими процессами на основе использования живых организмов и их систем в процессе производства пищевой продукции; лабораторными методами анализа качества сырья и полуфабрикатов с целью оптимизации процессов производства пищевой продукции; принципами и</p> |  |

|  |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                             | приемами организации технологических процессов в производстве пищевой продукции и пищевых добавок методами биотехнологии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|  | <b>Продвинутый (хорошо)</b> | <p><b>Твердо знает:</b> Нормативно-законодательную базу по регулированию к безопасности и качества биотехнологической продукции в пищевой промышленности; стандарты, устанавливающие порядок проведения поверки и калибровки средств измерений, аттестации испытательного оборудования; правила входного контроля качества поступающего сырья, прослеживаемости продукции в технологической цепи производства биотехнологической продукции.</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> проводить лабораторные исследования по показателям качества и безопасности сырья и готовой пищевой продукции; организовать работы по метрологическому обслуживанию средств измерений (СИ) и измерительного оборудования, своевременно представлять документацию для государственной поверки СИ; организовать систему входного, операционного и выходного контроля качества продукции на биотехнологическом производстве.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> технологиями управления биотехнологическими процессами на основе использования живых организмов и их систем в процессе производства пищевой продукции; лабораторными методами анализа качества сырья и полуфабрикатов с целью оптимизации процессов производства пищевой продукции; принципами и приемами организации технологических процессов в производстве пищевой продукции и пищевых добавок методами биотехнологии.</p> |  |
|  | <b>Высокий (отлично)</b>    | <b>Имеет сформировавшиеся систематические знания:</b> Нормативно-законодательную базу по регулированию к безопасности и качества биотехнологической продукции в пищевой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |

|                                                                                                                                                                                         |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                         |                                                 | <p>промышленности; стандарты, устанавливающие порядок проведения поверки и калибровки средств измерений, аттестации испытательного оборудования; правила входного контроля качества поступающего сырья, прослеживаемости продукции в технологической цепи производства биотехнологической продукции.</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> проводить лабораторные исследования по показателям качества и безопасности сырья и готовой пищевой продукции; организовать работы по метрологическому обслуживанию средств измерений (СИ) и измерительного оборудования, своевременно представлять документацию для государственной поверки СИ; организовать систему входного, операционного и выходного контроля качества продукции на биотехнологическом производстве.</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> технологиями управления биотехнологическими процессами на основе использования живых организмов и их систем в процессе производства пищевой продукции; лабораторными методами анализа качества сырья и полуфабрикатов с целью оптимизации процессов производства пищевой продукции; принципами и приемами организации технологических процессов в производстве пищевой продукции и пищевых добавок методами биотехнологии.</p> |  |
| <p><b>ПК-4</b> Способен разрабатывать систему мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> | <p><b>Пороговый<br/>(удовлетворительно)</b></p> | <p><b>Знает:</b> основные принципы и подходы оптимизации технологических процессов в производстве биотехнологической продукции; программные средства и технологии, применяемые в моделировании биотехнологических процессов; технологические этапы и их взаимосвязь в производстве пищевой продукции; программные средства для моделирования и анализа</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>производственных процессов, ключевые показатели эффективности (KPI) биотехнологических процессов, регламентирующие стандарты и нормативные акты, касающиеся моделирования и производства продукции в пищевой промышленности.</p> <p><b>Умеет:</b> применять цифровые технологии в сборе и анализе массивов информации о производстве, разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на повышении эффективности и качества продукции; выбирать и применять методы моделирования для решения конкретных задач в производстве, анализировать и интерпретировать результаты моделирования технологических процессов, прогнозировать изменения в технологическом процессе на основе моделей; разрабатывать и использовать математические и компьютерные модели технологических процессов, определять критические параметры процессов и находить пути их оптимизации, интегрировать результаты моделирования в систему управления производственными процессами.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками разработки технологических карт по повышению эффективности производственных процессов в пищевой отрасли; технологиями разработки моделей технологических процессов биотехнологического производства, инструментами оптимизации и повышения эффективности производства на основе моделирования; навыками анализа данных и работы с современным программным обеспечением для моделирования, технологиями оптимизациями и повышения эффективности производства с использованием результатов моделирования, навыками командной работы для внедрения разработанных решений в производственные процессы.</p> |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | Продвинутый (хорошо) | <p><b>Твердо знает:</b> основные принципы и подходы оптимизации технологических процессов в производстве биотехнологической продукции; программные средства и технологии, применяемые в моделировании биотехнологических процессов; технологические этапы и их взаимосвязь в производстве пищевой продукции; программные средства для моделирования и анализа производственных процессов, ключевые показатели эффективности (KPI) биотехнологических процессов, регламентирующие стандарты и нормативные акты, касающиеся моделирования и производства продукции в пищевой промышленности.</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> применять цифровые технологии в сборе и анализе массивов информации о производстве, разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на повышении эффективности и качества продукции; выбирать и применять методы моделирования для решения конкретных задач в производстве, анализировать и интерпретировать результаты моделирования технологических процессов, прогнозировать изменения в технологическом процессе на основе моделей; разрабатывать и использовать математические и компьютерные модели технологических процессов, определять критические параметры процессов и находить пути их оптимизации, интегрировать результаты моделирования в систему управления производственными процессами.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> навыками разработки технологических карт по повышению эффективности производственных процессов в пищевой отрасли; технологиями разработки моделей технологических процессов биотехнологического производства, инструментами оптимизации и повышения</p> |  |
|--|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                 | <p>эффективности производства на основе моделирования; навыками анализа данных и работы с современным программным обеспечением для моделирования, технологиями оптимизациями и повышения эффективности производства с использованием результатов моделирования, навыками командной работы для внедрения разработанных решений в производственные процессы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|  | <p><b>Высокий (отлично)</b></p> | <p><b>Имеет сформировавшиеся систематические знания:</b> основные принципы и подходы оптимизации технологических процессов в производстве биотехнологической продукции; программные средства и технологии, применяемые в моделировании биотехнологических процессов; технологические этапы и их взаимосвязь в производстве пищевой продукции; программные средства для моделирования и анализа производственных процессов, ключевые показатели эффективности (KPI) биотехнологических процессов, регламентирующие стандарты и нормативные акты, касающиеся моделирования и производства продукции в пищевой промышленности.</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> применять цифровые технологии в сборе и анализе массивов информации о производстве, разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на повышении эффективности и качества продукции; выбирать и применять методы моделирования для решения конкретных задач в производстве, анализировать и интерпретировать результаты моделирования технологических процессов, прогнозировать изменения в технологическом процессе на основе моделей; разрабатывать и использовать математические и компьютерные модели технологических процессов,</p> |  |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>определять критические параметры процессов и находить пути их оптимизации, интегрировать результаты моделирования в систему управления производственными процессами.</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> навыками разработки технологических карт по повышению эффективности производственных процессов в пищевой отрасли; технологиями разработки моделей технологических процессов биотехнологического производства, инструментами оптимизации и повышения эффективности производства на основе моделирования; навыками анализа данных и работы с современным программным обеспечением для моделирования, технологиями оптимизациями и повышения эффективности производства с использованием результатов моделирования, навыками командной работы для внедрения разработанных решений в производственные процессы.</p> |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

\* зачтено выставляется при уровне освоения компетенции не ниже порогового

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

| Форма текущего контроля       | Отсутствие усвоения (ниже порогового)                                              | Пороговый (удовлетворительно)                                                                                                  | Продвинутый (хорошо)                                                              | Высокий (отлично)                                                                        |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выполнение контрольной работы | не выполнена или все задания решены неправильно                                    | Решено более 50% задания, но менее 70%                                                                                         | Решено более 70% задания, но есть ошибки                                          | все задания решены без ошибок                                                            |
| Ответы на вопросы коллоквиума | В ответах обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной | Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных категорий и понятий, лишь знакомство с лекционным | Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, допускаются незначительные | Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике занятия, самостоятельность |

|  |                                                                                      |                                                   |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место пассивность на семинарах | материалом и рекомендованной основной литературой | неточности в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание рекомендованной обязательной и дополнительной литературы | анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет)**

| Форма промежуточной аттестации                               | Отсутствие усвоения (ниже порогового) | Пороговый (удовлетворительно) | Продвинутый (хорошо) | Высокий (отлично) |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------|
| Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант) | Менее 51%                             | 51-79%                        | 80-90%               | 91% и более       |

### **4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 5.**

1. Виды брожения в производстве пищевых продуктов.
2. Дайте краткую характеристику микроорганизмам, используемым в бродильных производствах.
3. Опишите стадии развития микроорганизмов.
4. Дайте характеристику способам культивирования.
5. Нарисуйте кривую роста микроорганизмов при периодическом способе культиви-рования и охарактеризуйте основные стадии развития.
6. Поясните различия между терминами размножение и рост микроорганизмов.

7. Технология молочнокислого брожения.
8. Технологические особенности производства кисломолочных продуктов.
9. Теоретические основы молочнокислого брожения.

10. Закваски для молочнокислого брожения.
11. Назовите виды муки для хлебопечения.
12. Какие виды дрожжей применяют в хлебопечении?
13. В каком количестве вносят прессованные дрожжи в тесто?
14. Как протекает брожение и созревание теста?
15. Как можно ускорить процесс брожения теста?
16. Чем вызвано молочнокислое брожение теста?
17. Назовите способы приготовления теста?
18. Как готовят пшеничное тесто на опарах?
19. По каким показателям оценивают качество готового хлеба?
20. Состояние и перспективы развития виноделия.
21. Состав и классификация вин.
22. Спиртовое брожение.
23. Технологическая характеристика винных дрожжей.
24. Брожение виноградного сусла.
25. Брожение на мезге.
26. Контроль спиртового брожения.
27. Особенности переработки винограда по «белому» способу.
28. Оптимальная температура брожения вин
29. Особенности технологии крепких виноградных вин.
30. Какие вина относятся к специальным?
31. Особенности производства хереса.
32. Какие сорта винограда используют для производства мускатных вин?
33. Какие вина можно отнести к ароматизированным?
34. Получение пивного сусла.
35. Процессы, протекающие при брожении пива.
36. Факторы, влияющие на брожение.
37. Способы брожения пива. Их сравнительная характеристика.
38. Изучение морфологических особенностей микроорганизмов-продуцентов кисломолочных продуктов.
39. Характеристика сырья в производстве заквасок.
40. Микрофлора молока.
41. Микрофлора пищевых продуктов
42. Требования к качеству молока.
43. Технология подготовки молока к молочнокислому брожению.
44. Технология продуктов переработки вторичного сырья винодельческой промышленности.
45. Характеристика сырья, используемого в производстве слабоалкогольных напитков.
46. Способы повышения биологической стойкости пива.
47. Пивные дрожжи. Характеристика пивоваренных дрожжей.
48. Требования, предъявляемые к дрожжам.
49. Технология получения молочной кислоты.
50. Исследование процесса сквашивания при производстве различных видов кисломолочных напитков в зависимости от технологии.
51. Основные способы приготовления заквасок. Контроль производства и качества заквасок.
52. Изучение микробиологических и физико-химических показателей молочнокислых продуктов.
53. Механизм и химизм спиртового брожения
54. Основные, вторичные и побочные продукты спиртового брожения
55. Строение дрожжевой клетки и ее химический состав

56. Укажите источники производственной инфекции на предприятиях бродильной промышленности.
57. Назовите основные методы дезинфекции производственных сред, оборудования, коммуникаций и т.п.
58. Технология получения пищевых кислот и уксуса.
59. Технология получения лимонной кислоты.
60. Технология получения уксуса

### **Тема рефератов (презентаций)**

1. Виды брожения в производстве пищевых продуктов.
2. Дайте краткую характеристику микроорганизмам, используемым в бродильных производствах.
3. Нарисуйте кривую роста микроорганизмов при периодическом способе культивирования и охарактеризуйте основные стадии развития.
4. Теоретические основы молочнокислого брожения.
5. Закваски для молочнокислого брожения
6. Технологические особенности производства кисломолочных напитков.
7. Особенности технологии производства сыров.
8. Основные органолептические, физико-химические и микробиологические показатели кисломолочных продуктов.
9. Назовите виды муки и дрожжей для хлебопечения.
10. Спиртовое и молочнокислое брожение в хлебопечении.
11. Факторы, влияющие на процесс брожения и созревания теста.
12. Технология хлеба и хлебобулочных изделий.
13. Основные показатели качества хлеба и хлебобулочных продуктов
14. Состояние и перспективы развития виноделия, состав и классификация вин.
15. Спиртовое брожение в виноделии и технологическая характеристика винных дрожжей.
16. Брожение виноградного сусла, брожение на мезге. Контроль спиртового брожения.
17. Особенности переработки винограда по «белому» способу.
18. Особенности технологии крепких виноградных вин и ароматизированных.
19. Особенности производства хереса и специальных вин.
20. Процессы, протекающие при брожении пива и факторы, влияющие на брожение.
21. Способы брожения пива. Их сравнительная характеристика.
22. Микрофлора молока и молочных продуктов.
23. Микрофлора хлеба и хлебобулочных продуктов.
24. Микрофлора пищевых продуктов
25. Технология продуктов переработки вторичного сырья винодельческой промышленности.
26. Пивные дрожжи. Характеристика пивоваренных дрожжей.
27. Способы повышения биологической стойкости пива.
28. Технология производства пива.
29. Источники производственной инфекции на предприятиях бродильной промышленности.
30. Основные методы дезинфекции производственных сред, помещений, оборудования, коммуникаций и т.п.
31. Технология получения пищевых кислот.
32. Технология получения лимонной кислоты.
33. Технология получения уксуса

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

#### Комплект оценочных материалов по дисциплине «Технология ферментативных и бродильных производств»

Задания закрытого типа - 2 мин. на ответ, задания открытого типа - 5 мин. на ответ

| № п/п                         | Задание                                                      | Варианты ответов                                                                                       | Верный ответ или № верного ответа | Формируемая компетенция |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| <b>Задания закрытого типа</b> |                                                              |                                                                                                        |                                   |                         |
| 1.                            | Ферменты - это:                                              | 1) Биологические катализаторы<br>2) Углеводы<br>3) Липиды                                              | Биологические катализаторы        | ОПК-4                   |
| 2.                            | Основным продуктом спиртового брожения является:             | 1) Молочная кислота<br>2) Этанол<br>3) Уксусная кислота                                                | Этанол                            | ОПК-4                   |
| 3.                            | Оптимальная температура для большинства бродильных процессов | 1) 10-20°C<br>2) 20-40°C<br>3) 50-60°C                                                                 | 20-40°C                           | ОПК-4                   |
| 4.                            | Стерилизация необходима для:                                 | 1) Уничтожения микроорганизмов<br>2) Ускорения роста клеток<br>3) Улучшения вкуса продукта             | Уничтожения микроорганизмов       | ОПК-4                   |
| 5.                            | Иммобилизованные ферменты                                    | 1) Одноразового использования<br>2) Многократного использования<br>3) Не используются в промышленности | Многократного использования       | ОПК-4                   |
| 6.                            | Биореактор предназначен для:                                 | 1) Хранения сырья<br>2) Культивирования микроорганизмов                                                | Культивирования микроорганизмов   | ОПК-4                   |

|     |                                                                       |                                                                                                                          |                                                               |       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------|
|     |                                                                       | 3) Очистки сточных вод                                                                                                   |                                                               |       |
| 7.  | рН среды влияет на:                                                   | 1) Цвет продукта<br>2) Активность ферментов<br>3) Размер биореактора                                                     | Активность ферментов                                          | ОПК-4 |
| 8.  | Асептика - это:                                                       | 1) Отсутствие кислорода<br>2) Предотвращение попадания посторонних микроорганизмов<br>3) Наличие питательных веществ     | Предотвращение попадания посторонних микроорганизмов          | ОПК-4 |
| 9.  | Глубинная ферментация происходит:                                     | 1) На поверхности среды<br>2) Во всем объеме среды<br>3) В твердой фазе                                                  | всем объеме среды                                             | ОПК-4 |
| 10. | Основным продуктом молочнокислого брожения является:                  | 1) Этанол<br>2) Молочная кислота<br>3) Уксусная кислота                                                                  | Молочная кислота                                              | ОПК-4 |
| 11. | Ингибиторы ферментов:                                                 | 1) Снижают активность ферментов<br>2) Увеличивают активность ферментов<br>3) Не влияют на активность ферментов           | Снижают активность ферментов                                  | ОПК-4 |
| 12. | Вопрос: Scale-up - это:                                               | 1) Уменьшение масштаба производства<br>2) Переход от лабораторных к промышленным масштабам<br>3) Изменение состава среды | Переход от лабораторных к промышленным масштабам              | ОПК-4 |
| 13. | Коферменты - это:                                                     | 1) Белки<br>2) Небелковые органические молекулы<br>3) Ионы металлов                                                      | Небелковые органические молекулы                              | ОПК-4 |
| 14. | Что такое ферментативные процессы в биотехнологических производствах? | 1) Процессы, основанные на использовании бактерий<br>2) Процессы, использующие ферменты для преобразования субстратов    | Процессы, использующие ферменты для преобразования субстратов | ОПК-4 |

|     |                                                                                   |                                                                                                                                                                     |                                                  |       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------|
|     |                                                                                   | 3) Процессы, направленные на получение биогаза<br>4) Процессы, используемые исключительно в пищевой промышленности                                                  |                                                  |       |
| 15. | Какие типы ферментов наиболее часто применяются в ферментативных процессах?       | 1) Липазы<br>2) Протеазы<br>3) Амилазы<br>4) Все перечисленные                                                                                                      | Все перечисленные                                | ОПК-4 |
| 16. | Какое преимущество дает использование закрытых систем в бродильных производствах? | 1) Возможность работы с большими объемами сырья<br>2) Меньший риск заражения культуры микроорганизмами<br>3) Экономия энергии<br>4) Более высокая скорость процесса | Меньший риск заражения культуры микроорганизмами | ОПК-4 |
| 17. | Хемостат используется для:                                                        | 1) Периодического культивирования<br>2) Непрерывного культивирования<br>3) Стерилизации среды                                                                       | Непрерывного культивирования                     | ОПК-5 |
| 18. | Downstream processing включает:                                                   | 1) Подготовку сырья<br>2) Выделение и очистку продукта<br>3) Культивирование микроорганизмов                                                                        | Выделение и очистку продукта                     | ОПК-5 |
| 19. | Твердофазная ферментация проводится                                               | 1) В жидкой среде<br>2) На твердом субстрате<br>3) В газовой фазе                                                                                                   | На твердом субстрате                             | ОПК-5 |
| 20. | Ферментативный гидролиз - это:                                                    | 1) Синтез сложных молекул<br>2) Расщепление сложных молекул<br>3) Изменение структуры молекул                                                                       | Расщепление сложных молекул                      | ОПК-5 |
| 21. | Чистая культура содержит:                                                         | 1) Смесь разных микроорганизмов<br>2) Один вид микроорганизмов<br>3) Только бактерии                                                                                | Один вид микроорганизмов                         | ОПК-5 |
| 22. | Предкультура используется для:                                                    | 1) Хранения микроорганизмов                                                                                                                                         | Активации роста                                  | ОПК-5 |

|     |                                                         |                                                                                                                                           |                                                |       |
|-----|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------|
|     |                                                         | 2) Активации роста микроорганизмов<br>3) Очистки продукта                                                                                 | микроорганизмов                                |       |
| 23. | GMP - это                                               | 1) Метод анализа продукта<br>2) Система правил для обеспечения качества<br>3) Вид ферментации                                             | Система правил для обеспечения качества        | ОПК-5 |
| 24. | В процессе пастеризации уничтожаются                    | 1) Все микроорганизмы и споры<br>2) Вегетативные формы микроорганизмов<br>3) Только вирусы                                                | Вегетативные формы микроорганизмов             | ОПК-5 |
| 25. | Для чего используется аэрация в бродильных процессах?   | 1) Для удаления углекислого газа<br>2) Для обеспечения микроорганизмов кислородом<br>3) Для охлаждения среды                              | Для обеспечения микроорганизмов кислородом     | ОПК-5 |
| 26. | Что такое ферментативная активность?                    | 1) Количество фермента<br>2) Скорость ферментативной реакции<br>3) Температура реакции                                                    | Скорость ферментативной реакции                | ОПК-5 |
| 27. | Какой тип брожения используется при производстве хлеба? | 1) Молочнокислое<br>2) Спиртовое<br>3) Уксуснокислое                                                                                      | Спиртовое                                      | ОПК-5 |
| 28. | Что такое биологическая каталитическая активность?      | 1) Способность клеток к размножению<br>2) Способность ферментов ускорять реакции<br>3) Способность микроорганизмов адаптироваться к среде | Способность ферментов ускорять реакции         | ОПК-5 |
| 29. | Что такое метаболизм?                                   | 1) Форма клетки<br>2) Совокупность биохимических реакций в организме<br>3) Способ размножения                                             | Совокупность биохимических реакций в организме | ОПК-5 |
| 30. | Как называются микроорганизмы,                          | 1) Бактерии                                                                                                                               | Все перечисленные                              | ОПК-5 |

|     |                                                                               |                                                                                                                                                      |                                                                              |       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     | которые используют в бродильных производствах?                                | 2) Грибы<br>3) Дрожжи<br>4) Все перечисленные                                                                                                        |                                                                              |       |
| 31. | Какой этап является ключевым в подготовке сырья для ферментативных процессов? | 1) Стерилизация<br>2) Гомогенизация<br>3) Предварительная обработка ферментами<br>4) Охлаждение                                                      | Предварительная обработка ферментами                                         | ОПК-5 |
| 32. | Как называется процесс превращения глюкозы в этиловый спирт и углекислый газ? | 1) Спиртовое брожение<br>2) Молочнокислое брожение<br>3) Пропионовокислое брожение<br>4) Маслянокислое брожение                                      | Спиртовое брожение                                                           | ОПК-5 |
| 33. | Для чего используется СІР-мойка?                                              | 1) Для анализа состава продукта<br>2) Для очистки и стерилизации оборудования<br>3) Для повышения выхода продукта                                    | Для очистки и стерилизации оборудования                                      | ПК-1  |
| 34. | Какой параметр НЕ контролируется в биореакторе?                               | 1) Температура<br>2) рН<br>3) Цвет продукта                                                                                                          | Цвет продукта                                                                | ПК-1  |
| 35. | Какие организмы используются в производстве йогурта?                          | 1) Дрожжи<br>2) Молочнокислые бактерии<br>3) Плесневые грибы                                                                                         | Молочнокислые бактерии                                                       | ПК-1  |
| 36. | Какой метод используется для выделения этанола из бражки?                     | 1) Фильтрация 2) Дистилляция 3) Экстракция                                                                                                           | Дистилляция                                                                  | ПК-1  |
| 37. | Что такое биоконверсия?                                                       | 1) Превращение энергии света в химическую<br>2) Превращение одного вещества в другое с помощью микроорганизмов или ферментов<br>3) Разрушение клеток | Превращение одного вещества в другое с помощью микроорганизмов или ферментов | ПК-1  |
| 38. | Какая наука изучает ферменты?                                                 | 1) Микробиология                                                                                                                                     | Энзимология                                                                  | ПК-1  |

|     |                                                          |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                    |      |
|-----|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     |                                                          | 2) Энзимология<br>3) Биоинженерия                                                                                                                                                                   |                                                                                    |      |
| 39. | Что такое субстратная специфичность ферментов?           | 1) Способность фермента работать при определенной температуре<br>2) Способность фермента взаимодействовать только с определенным субстратом<br>3) Способность фермента работать при определенном pH | Способность фермента взаимодействовать только с определенным субстратом            | ПК-1 |
| 40. | Какой метод НЕ используется для иммобилизации ферментов? | 1) Адсорбция<br>2) Дистилляция<br>3) Ковалентное связывание                                                                                                                                         | Дистилляция                                                                        | ПК-1 |
| 41. | Что такое анабиоз у микроорганизмов?                     | 1) Активное размножение 2) Состояние покоя<br>3) Гибель клеток                                                                                                                                      | Состояние покоя                                                                    | ПК-1 |
| 42. | Что такое ферментативный препарат?                       | 1) Лекарство, содержащее ферменты<br>2) Композиция, содержащая ферменты, предназначенная для катализа определенной реакции<br>3) Продукт ферментации                                                | Композиция, содержащая ферменты, предназначенная для катализа определенной реакции | ПК-1 |
| 43. | Что такое лизис клеток?                                  | 1) Деление клеток<br>2) Разрушение клеток<br>3) Рост клеток                                                                                                                                         | Разрушение клеток                                                                  | ПК-1 |
| 44. | Что такое стерилизация сухим жаром?                      | 1) Обработка паром<br>2) Обработка горячим воздухом<br>3) Обработка ультрафиолетом                                                                                                                  | Обработка горячим воздухом                                                         | ПК-1 |

|     |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                         |      |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------|
| 45. | Что такое УФ-стерилизация?                                                                         | 1) Стерилизация паром<br>2) Стерилизация ультрафиолетовым излучением<br>3) Стерилизация сухим жаром                                                                                                                               | Стерилизация ультрафиолетовым излучением                | ПК-1 |
| 46. | Что из перечисленного НЕ является этапом downstream processing?                                    | 1) Фильтрация<br>2) Стерилизация<br>3) Центрифугирование                                                                                                                                                                          | Стерилизация                                            | ПК-1 |
| 47. | Какой метод применяется для выделения целевого продукта после завершения ферментативного процесса? | 1) Осаждение<br>2) Экстракция<br>3) Хроматография<br>4) Фильтрация                                                                                                                                                                | Хроматография                                           | ПК-1 |
| 48. | Каким образом контролируется качество конечного продукта в бродильных производствах?               | 1) Органолептический анализ<br>2) Химический анализ<br>3) Микроскопическое исследование<br>4) Все перечисленные методы                                                                                                            | Все перечисленные методы                                | ПК-1 |
| 49. | Как влияет температура на активность ферментов в ферментативных процессах?                         | 1) Высокая температура увеличивает активность ферментов<br>2) Низкая температура уменьшает активность ферментов<br>3) Температура не влияет на активность ферментов<br>4) Оптимальная температура зависит от конкретного фермента | Оптимальная температура зависит от конкретного фермента | ПК-1 |
| 50. | Культивирование микроорганизмов при различных видах брожения ведут в основном при:                 | 1) Менее 20 °C 2) 20 — 35°C 3) Более 55 °C                                                                                                                                                                                        | 20 — 35°C                                               | ПК-1 |
| 51. | Оптимальная сахаристость сусла для поддержания брожения дрожжей при производстве пива              | 1) 10-15%<br>2) 20%<br>3) 30-35%                                                                                                                                                                                                  | 10-15%                                                  | ПК-1 |
| 52. | Ферментация - это процесс, протекающий                                                             | 1) Без доступа кислорода или с ограниченным доступом                                                                                                                                                                              | Без доступа кислорода или с ограниченным доступом       | ПК-2 |

|     |                                                                          |                                                                                                              |                                   |      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|
|     |                                                                          | 2) Только с доступом кислорода<br>3) Только в присутствии света                                              |                                   |      |
| 53. | Какой микроорганизм используется в производстве вина?                    | 1) Молочнокислые бактерии<br>2) Дрожжи<br>3) Уксуснокислые бактерии                                          | Дрожжи                            | ПК-2 |
| 54. | Что такое оптическая плотность культуральной жидкости?                   | 1) Показатель pH<br>2) Мера концентрации клеток<br>3) Мера концентрации продукта                             | Мера концентрации клеток          | ПК-2 |
| 55. | Что такое биосинтез белка?                                               | 1) Распад белков на аминокислоты<br>2) Образование белков из аминокислот 3)<br>Превращение белков в углеводы | Образование белков из аминокислот | ПК-2 |
| 56. | Какой газ выделяется при спиртовом брожении?                             | 1) Кислород<br>2) Углекислый газ<br>3) Водород                                                               | Углекислый газ                    | ПК-2 |
| 57. | Что такое амилазы?                                                       | 1) Ферменты, расщепляющие белки<br>2) Ферменты, расщепляющие крахмал                                         | Ферменты, расщепляющие крахмал    | ПК-2 |
| 58. | Какой фермент используется для свертывания молока при производстве сыра? | 1) Амилаза<br>2) Реннин (химозин)<br>3) Липаза                                                               | Реннин (химозин)                  | ПК-2 |
| 59. | Что такое протеазы?                                                      | 1) Ферменты, расщепляющие углеводы<br>2) Ферменты, расщепляющие белки<br>3) Ферменты, расщепляющие жиры      | Ферменты, расщепляющие белки      | ПК-2 |
| 60. | Что такое липазы?                                                        | 1) Ферменты, расщепляющие углеводы<br>2) Ферменты, расщепляющие белки<br>3) Ферменты, расщепляющие жиры      | Ферменты, расщепляющие жиры       | ПК-2 |

|     |                                                                                                              |                                                                                                                                                                            |                                              |      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------|
| 61. | Что такое иммобилизация ферментов?                                                                           | 1) Инактивация ферментов<br>2) Фиксация ферментов на носителе<br>3) Добавление ферментов в реакционную смесь                                                               | Фиксация ферментов на носителе               | ПК-2 |
| 62. | Какой метод стерилизации НЕ подходит для жидких сред?                                                        | 1) Автоклавирование<br>2) Сухой жар<br>3) Фильтрация                                                                                                                       | Сухой жар                                    | ПК-2 |
| 63. | Основными продуктами спиртового брожения являются:                                                           | 1) Этиловый спирт и углекислый газ<br>2) Масляная и уксусная кислоты<br>3) Метиловый спирт                                                                                 | Этиловый спирт и углекислый газ              | ПК-2 |
| 64. | ПДК этилового спирта в воздухе рабочей зоны на предприятиях, производящих ликеро-водочную продукцию:         | 1) Менее 500 мг/м <sup>3</sup><br>2) Менее 1000 мг/м <sup>3</sup><br>3) Не более 1500 мг/м <sup>3</sup>                                                                    | Менее 1000 мг/м <sup>3</sup>                 | ПК-2 |
| 65. | Какое оборудование используется для поддержания постоянного уровня pH в бродильной среде?                    | 1) Насосы<br>2) Теплообменники<br>3) pH-метры<br>4) Компрессоры                                                                                                            | pH-метры                                     | ПК-2 |
| 66. | Какими преимуществами обладают закрытые системы перед открытыми в ферментативных и бродильных производствах? | 1) Меньшая вероятность загрязнения<br>2) Большая производительность<br>3) Простота обслуживания<br>4) Все перечисленные                                                    | Все перечисленные                            | ПК-2 |
| 67. | Какую функцию выполняют антибиотики в некоторых ферментативных процессах?                                    | 1) Подавляют рост нежелательных микроорганизмов<br>2) Стимулируют рост полезных микроорганизмов<br>3) Ускоряют реакцию ферментов<br>4) Улучшают вкусовые качества продукта | Подавляют рост нежелательных микроорганизмов | ПК-2 |
| 68. | Как называется процесс отделения                                                                             | 1) Экстракция                                                                                                                                                              | Дистилляция                                  | ПК-2 |

|     |                                                                            |                                                                                                                |                                              |      |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------|
|     | этанола от воды путем испарения?                                           | 2) Фильтрация<br>3) Дистилляция<br>4) Центрифугирование                                                        |                                              |      |
| 69. | Какой продукт получают при брожении глюкозы уксуснокислыми бактериями?     | 1) Молочная кислота<br>2) Этанол<br>3) Уксусная кислота                                                        | Уксусная кислота                             | ПК-2 |
| 70. | Какой метод используют для определения количества микроорганизмов в пробе? | 1) Титрование<br>2) Посев на питательные среды<br>3) Хроматография                                             | Посев на питательные среды                   | ПК-4 |
| 71. | Что такое мутагенез?                                                       | 1) Деление клеток<br>2) Изменение генетического материала<br>3) Гибель клеток                                  | Изменение генетического материала            | ПК-4 |
| 72. | Что такое селекция микроорганизмов?                                        | 1) Уничтожение микроорганизмов<br>2) Отбор микроорганизмов с нужными свойствами<br>3) Изучение микроорганизмов | Отбор микроорганизмов с нужными свойствами   | ПК-4 |
| 73. | Что такое генетическая инженерия?                                          | 1) Изучение генов<br>2) Целенаправленное изменение генома<br>3) Разведение микроорганизмов                     | Целенаправленное изменение генома            | ПК-4 |
| 74. | Что такое ПЦР?                                                             | 1) Метод стерилизации 2) Метод амплификации ДНК 3) Метод очистки белков                                        | Метод амплификации ДНК                       | ПК-4 |
| 75. | Что такое электрофорез?                                                    | 1) Метод культивирования клеток<br>2) Метод разделения молекул по размеру и заряду<br>3) Метод стерилизации    | Метод разделения молекул по размеру и заряду | ПК-4 |

|                                                                   |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                   |                         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 76.                                                               | Что такое хроматография?                                                                                                              | 1) Метод культивирования клеток<br>2) Метод стерилизации<br>3) Метод разделения веществ                                                                                                                | Метод разделения веществ                                                          | ПК-4                    |
| 77.                                                               | Что такое спектрофотометрия?                                                                                                          | 1) Метод измерения температуры<br>2) Метод измерения оптической плотности<br>3) Метод измерения pH                                                                                                     | Метод измерения оптической плотности                                              | ПК-4                    |
| 78.                                                               | Сущность инновационного метода нанопивоварения:                                                                                       | 1) использование ионов серебра при затирации и кипячении;<br>2) однокотловое затираание и кипячение;<br>3) добавление вкусоароматических добавок при затирации солода.                                 | однокотловое затираание и кипячение                                               | ПК-4                    |
| 79.                                                               | Операция сульфитирования при производстве вин проводится с целью:                                                                     | 1) микробиологической стабилизации<br>2) улучшения вкуса вина<br>3) осветления сула                                                                                                                    | микробиологической стабилизации                                                   | ПК-4                    |
| 80.                                                               | Основной экономический эффект от применения мембранной технологии обработки молочного сырья для производства молочнокислой продукции: | 1) снижение общего микробного числа в сыром молоке (КОЕ/г);<br>2) повышение содержания белка в исходном сырье;<br>3) снижение энергозатрат за счет низкотемпературного режима обработки сырого молока. | снижение энергозатрат за счет низкотемпературного режима обработки сырого молока. | ПК-4                    |
| 81.                                                               | Что такое биоэтанол?                                                                                                                  | 1) Этанол, полученный химическим синтезом<br>2) Этанол, полученный брожением биомассы<br>3) Этанол, полученный из нефти                                                                                | Этанол, полученный брожением биомассы                                             | ПК-4                    |
| <b>Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету)</b> |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                   |                         |
| № п/п                                                             | Вопрос                                                                                                                                | Ответ                                                                                                                                                                                                  |                                                                                   | Формируемая компетенция |

|     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 82. | Каковы основные этапы технологии ферментативных и бродильных производств?                                                                     | Основные этапы включают подготовку сырья, инокуляцию (введение микроорганизмов), ферментацию, отделение продукта и его очистку.                                                                                                                                                | ОПК-4 |
| 83. | Какие факторы влияют на эффективность ферментативных процессов?                                                                               | Эффективность зависит от температуры, pH, концентрации субстрата, наличия кислорода и активности ферментов.                                                                                                                                                                    | ОПК-4 |
| 84. | Какой роль играют ферменты в бродильных процессах, и как они катализируют реакции?                                                            | Ферменты ускоряют химические реакции, превращая субстраты в конечные продукты, что позволяет избавиться от необходимости в экстремальных условиях.                                                                                                                             | ОПК-4 |
| 85. | Чем отличаются аэробные и анаэробные процессы в контексте бродильных технологий?                                                              | Аэробные процессы происходят с участием кислорода и производят энергии больше, тогда как анаэробные происходят без кислорода и часто приводят к образованию спиртов или других соединений.                                                                                     | ОПК-4 |
| 86. | Какие промышленные продукты можно получать с помощью ферментации, и каковы их применения?                                                     | Продукты: алкоголь (пиво, вино), молочные изделия (йогурт, сыр), пищевые добавки (уксус, ферментированные соусы). Они используются в пищевой промышленности и медицине.                                                                                                        | ОПК-4 |
| 87. | Каково значение контроля pH и температуры в процессе ферментации?<br>Какие источники углерода могут быть использованы в бродильных процессах? | Контроль pH и температуры критически важен для обеспечения оптимальной активности микроорганизмов и ферментов, что непосредственно влияет на скорость и качество ферментации.<br>Источники углерода включают сахара (глюкоза, сахароза), крахмал, целлюлозу и другие углеводы. | ОПК-4 |
| 88. | Как качество сырья влияет на конечный продукт при ферментативном производстве?                                                                | Качество сырья определяет чистоту и состав конечного продукта, а также эффективность процессов ферментации                                                                                                                                                                     | ОПК-4 |
| 89. | Какие современные методы используются для оптимизации                                                                                         | Применяются технологии контроля и автоматизации процессов, использование генно-модифицированных микроорганизмов                                                                                                                                                                | ОПК-4 |

|     |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     | бродильных процессов?                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
| 90. | Каковы экологические аспекты технологий ферментативных и бродильных производств?                                                                                              | Эти технологии могут быть более экологически чистыми по сравнению с химическими процессами, но требуют аккуратного обращения с отходами и оптимизации ресурсопользования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОПК-4 |
| 91. | Какие преимущества и недостатки представляют собой иммобилизованные ферменты по сравнению с нативными в ферментативных производствах?                                         | Преимущества иммобилизованных ферментов: многократное использование, простота отделения от реакционной смеси, повышенная стабильность. Недостатки: возможная потеря активности при иммобилизации, дополнительные затраты на носитель, ограничение диффузии субстрата.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-4 |
| 92. | Опишите, как условия культивирования (температура, pH, аэрация) влияют на продуктивность бродильных процессов и качество конечного продукта                                   | Температура, pH и аэрация - ключевые факторы, влияющие на рост и метаболизм микроорганизмов. Например, для спиртового брожения дрожжами оптимальна температура 28-30°C и слабокислая среда. Молочнокислое брожение протекает лучше при температуре 30-40°C и pH 5.5-6.0. Аэрация важна для аэробных процессов, например, уксуснокислого брожения, а для анаэробных, как спиртовое, избыток кислорода нежелателен. Изменение условий культивирования может привести к снижению выхода продукта, изменению его состава и появлению нежелательных примесей. | ОПК-4 |
| 93. | Как можно оптимизировать состав питательных сред для достижения максимальной биомассы и выхода целевого продукта в бродильных производствах? Какие факторы следует учитывать? | Оптимизация состава среды включает подбор источников углерода, азота, микроэлементов и витаминов, необходимых для роста и метаболизма конкретного микроорганизма. Учитываются потребности культуры, стоимость компонентов, доступность сырья. Используются математические методы планирования экспериментов для определения оптимальных соотношений компонентов.                                                                                                                                                                                         | ОПК-4 |
| 94. | Сравните различные методы выделения и очистки ферментов и объясните, какие факторы влияют на выбор конкретного метода для                                                     | Методы: осаждение (сульфатом аммония, органическими растворителями), хроматография (ионообменная, гель-фильтрация, аффинная), ультрафильтрация. Выбор метода зависит от свойств фермента, требуемой степени очистки, масштабов производства и стоимости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ОПК-4 |

|     |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     | промышленного производства?                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
| 95. | Как современные методы генетической инженерии способствуют улучшению характеристик микроорганизмов, используемых в бродильных и ферментативных производствах? Какие этические вопросы могут возникать в связи с этим? | Генетическая инженерия позволяет повысить продуктивность штаммов, изменить спектр синтезируемых продуктов, улучшить устойчивость к неблагоприятным факторам. Этические вопросы связаны с потенциальными рисками для окружающей среды и здоровья человека при использовании генетически модифицированных организмов. | ОПК-4 |
| 96. | Какие проблемы масштабирования бродильных процессов существуют при переходе от лабораторных условий к промышленному производству? Какие инженерные решения применяются для их преодоления?                            | Проблемы: обеспечение равномерных условий культивирования в большом объеме, отвод тепла, эффективная аэрация/перемешивание. Решения: использование биореакторов с различными системами перемешивания, аэрации, контроля температуры и pH.                                                                           | ОПК-4 |
| 97. | Какие методы контроля и управления бродильными процессами наиболее эффективны для обеспечения стабильности качества продукции?                                                                                        | Автоматизированные системы контроля параметров культивирования (температуры, pH, концентрации растворенного кислорода, состава газовой фазы), онлайн-мониторинг концентрации субстрата и продукта. Они позволяют своевременно корректировать процесс и обеспечивать стабильность качества.                          | ОПК-4 |
| 98. | Проанализируйте перспективы развития технологии ферментативных и бродильных производств в контексте современных биотехнологий. Какие новые направления исследований вы считаете наиболее перспективными?              | Перспективны: создание новых биокатализаторов с заданными свойствами, разработка высокоэффективных биореакторов, использование возобновляемого сырья, интеграция бродильных процессов с другими биотехнологическими производствами.                                                                                 | ОПК-4 |

|      |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 99.  | Какие экологические аспекты необходимо учитывать при организации ферментативных и бродильных производств?<br>Предложите конкретные меры по минимизации негативного воздействия на окружающую среду. | Утилизация отходов, снижение энергопотребления, использование замкнутых циклов водоснабжения, применение биоразлагаемых материалов.                                                                                                                                                                                  | ОПК-4 |
| 100. | Каким образом можно повысить экономическую эффективность ферментативных и бродильных производств, учитывая стоимость сырья, энергозатраты и рыночную конъюнктуру?                                   | Использование дешевого и доступного сырья (отходы сельского хозяйства, промышленности), оптимизация технологических процессов, повышение выхода продукта, разработка новых продуктов с высокой добавленной стоимостью. Например, использование отходов деревообрабатывающей промышленности для получения биоэтанола. | ОПК-4 |
| 101. | Ферментация - это                                                                                                                                                                                   | Ферментация - это анаэробный метаболический процесс, используемый микроорганизмами для получения энергии из органических субстратов. В отличие от аэробного дыхания, конечным акцептором электронов выступает не кислород, а органическая молекула.                                                                  | ОПК-4 |
| 102. | Какие основные типы брожения существуют и какие продукты они образуют?                                                                                                                              | Спиртовое (этанол, CO <sub>2</sub> ), молочнокислое (молочная кислота), пропионовокислое (пропионовая кислота), маслянокислое (масляная кислота), уксуснокислое (уксусная кислота) и другие.                                                                                                                         | ОПК-4 |
| 103. | Какие микроорганизмы используются в бродильных производствах?                                                                                                                                       | Бактерии, дрожжи, плесневые грибы.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-4 |
| 104. | Что такое чистая культура и почему она важна в бродильных производствах?                                                                                                                            | Чистая культура содержит только один вид микроорганизма. Она необходима для получения предсказуемого результата и предотвращения заражения посторонней микрофлорой.                                                                                                                                                  | ОПК-4 |
| 105. | Какую роль играют ферменты в                                                                                                                                                                        | Ферменты катализируют биохимические реакции, необходимые для                                                                                                                                                                                                                                                         | ОПК-4 |

|      |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                       |       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|      | бродильных процессах?                                                               | преобразования субстрата в целевой продукт.                                                                                                                                                                           |       |
| 106. | Стерилизация - это                                                                  | Стерилизация - это уничтожение всех микроорганизмов и их спор. Она необходима для предотвращения контаминации и обеспечения чистоты процесса.                                                                         | ОПК-4 |
| 107. | Какие методы стерилизации применяются в промышленности?                             | Тепловая стерилизация (паром, сухим жаром), фильтрация, радиационная стерилизация, химическая стерилизация.                                                                                                           | ОПК-4 |
| 108. | Что такое ферментация?                                                              | Процесс преобразования веществ под действием ферментов                                                                                                                                                                | ОПК-4 |
| 109. | Какие микроорганизмы чаще всего используются в бродильных процессах?                | Дрожжи                                                                                                                                                                                                                | ОПК-4 |
| 110. | Какое оборудование используется для проведения ферментации в открытом производстве? | Реакторы открытого типа                                                                                                                                                                                               | ОПК-4 |
| 111. | Какой основной продукт образуется при спиртовом брожении?                           | Этанол                                                                                                                                                                                                                | ОПК-4 |
| 112. | Что такое асептика и как она поддерживается в бродильных производствах?             | Асептика - комплекс мер, направленных на предотвращение попадания посторонних микроорганизмов в культуру. Она достигается стерилизацией оборудования, использованием стерильного воздуха, соблюдением правил гигиены. | ОПК-5 |
| 113. | Как контролируется pH в процессе брожения?                                          | С помощью автоматических систем дозирования кислот или щелочей.                                                                                                                                                       | ОПК-5 |
| 114. | Как определяется конец брожения?                                                    | По изменению концентрации субстрата, продукта, pH, образованию газа.                                                                                                                                                  | ОПК-5 |
| 115. | Какие методы используются для выделения и очистки продуктов брожения?               | Фильтрация, центрифугирование, экстракция, дистилляция, хроматография, кристаллизация.                                                                                                                                | ОПК-5 |
| 116. | Что такое биореактор и какие типы биореакторов существуют?                          | Биореактор - аппарат для культивирования микроорганизмов. Типы: с механическим перемешиванием, эрлифтные, с барботажной аэрацией, фотобиореакторы                                                                     | ОПК-5 |

|      |                                                                                         |                                                                                                                                                                       |       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 117. | Какие преимущества имеют непрерывные бродильные процессы по сравнению с периодическими? | Большая производительность, стабильность качества продукта, автоматизация процесса.                                                                                   | ОПК-5 |
| 118. | Что такое иммобилизация клеток и какие преимущества она дает?                           | Иммобилизация - фиксация клеток на носителе. Преимущества: многократное использование биомассы, повышение производительности, упрощение отделения клеток от продукта. | ОПК-5 |
| 119. | Какие факторы влияют на стабильность ферментов?                                         | Температура, pH, наличие ингибиторов, протеолиз.                                                                                                                      | ОПК-5 |
| 120. | Что такое коферменты и какую роль они играют в ферментативных реакциях?                 | Коферменты - органические молекулы, необходимые для функционирования некоторых ферментов. Они участвуют в переносе электронов, атомов или функциональных групп.       | ОПК-5 |
| 121. | Какие методы используются для определения активности ферментов?                         | Спектрофотометрические, титриметрические, хроматографические.                                                                                                         | ОПК-5 |
| 122. | Как можно повысить устойчивость ферментов к неблагоприятным факторам?                   | Модификацией структуры фермента (химической или генетической), добавлением стабилизаторов.                                                                            | ОПК-5 |
| 123. | Каковы основные направления использования ферментов в промышленности?                   | Пищевая, текстильная, фармацевтическая, химическая промышленность.                                                                                                    | ОПК-5 |
| 124. | Каковы перспективы развития ферментативных технологий?                                  | Создание новых ферментов с улучшенными свойствами, разработка новых методов иммобилизации, применение ферментов в новых                                               | ОПК-5 |
| 125. | Что такое субстрат в контексте ферментативных и бродильных производств?                 | Субстрат — это вещество, которое преобразуется ферментами или микроорганизмами в ходе процесса.                                                                       | ОПК-5 |
| 126. | В чем разница между поверхностной и глубинной ферментацией?                             | При поверхностной ферментации микроорганизмы растут на поверхности жидкой или твердой среды, а при глубинной — во всем объеме жидкой среды                            | ОПК-5 |
| 127. | Как влияет концентрация субстрата на скорость ферментативной                            | До определенного предела скорость реакции увеличивается с ростом концентрации субстрата, затем достигает насыщения и перестает изменяться                             | ОПК-5 |

|      |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                            |       |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|      | реакции?                                                                               |                                                                                                                                                                                                                            |       |
| 128. | Что такое ингибиторы ферментов и как они действуют?                                    | Ингибиторы - вещества, снижающие активность ферментов. Они могут действовать конкурентно (связываясь с активным центром) или неконкурентно (изменяя конформацию фермента).                                                 | ОПК-5 |
| 129. | Как можно использовать побочные продукты брожения?                                     | Побочные продукты, такие как CO <sub>2</sub> при спиртовом брожении, могут использоваться в других производствах (например, в пищевой промышленности). Также возможно получение биогаза из отходов бродильных производств. | ОПК-5 |
| 130. | Какие методы используются для контроля качества продуктов ферментации?                 | Хроматография, спектрофотометрия, титрование, микроскопия, органолептические методы.                                                                                                                                       | ОПК-5 |
| 131. | Что такое ферментативный гидролиз и где он применяется?                                | Ферментативный гидролиз - это расщепление сложных молекул (белков, углеводов, жиров) на более простые с помощью ферментов. Применяется в пищевой, текстильной, целлюлозно-бумажной промышленности.                         | ОПК-5 |
| 132. | Какие факторы влияют на выбор микроорганизма для конкретного бродильного производства? | Желаемый продукт брожения, устойчивость к неблагоприятным условиям, скорость роста, доступность и стоимость культивирования.                                                                                               | ОПК-5 |
| 133. | Что такое субстрат в контексте ферментативного производства?                           | Сырье, которое подвергается воздействию ферментов                                                                                                                                                                          | ОПК-5 |
| 134. | Какая температура оптимальна для процесса ферментации?                                 | 37°C                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-5 |
| 135. | Какой метод контроля качества применяется в бродильных производствах?                  | Хроматография Спектроскопия Титрование                                                                                                                                                                                     | ОПК-5 |
| 136. | Как называется процесс превращения глюкозы в этанол и углекислый газ?                  | Спиртовое брожение                                                                                                                                                                                                         | ОПК-5 |
| 137. | Что является источником энергии для дрожжей в процессе брожения?                       | Углеводы                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-5 |
| 138. | Какой фермент применяют при приготовлении сусла?                                       | Амилаза                                                                                                                                                                                                                    | ПК-1  |

|      |                                                                                      |                                                                                                                                             |      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 139. | Отличительные особенности производства вин по "красному" способу                     | Виноградный сок проходит стадию настаивания на цельной грозди, без разделения на части.                                                     | ПК-1 |
| 140. | Как зависит температура внесения пивных дрожжей от вида пива элей и лагеря?          | Для элей температура суслу должна быть ниже 25°C, для лагеря - ниже 17 °C.                                                                  | ПК-1 |
| 141. | Какие требования предъявляются к воде при производстве ликероводочной продукции?     | Мягкой, не иметь цвета и запаха.                                                                                                            | ПК-1 |
| 142. | Что является субстратом для пропионовокислого брожения?                              | Моно- и дисахариды.                                                                                                                         | ПК-1 |
| 143. | Что такое пробиотики и как они связаны с ферментацией?                               | Пробиотики — живые микроорганизмы, которые приносят пользу здоровью. Многие пробиотики получают путем ферментации.                          | ПК-1 |
| 144. | Как происходит контроль за температурой в биореакторе?                               | С помощью термостатов, систем охлаждения и нагрева.                                                                                         | ПК-1 |
| 145. | Что такое пеногашение в биореакторе и зачем оно необходимо?                          | Пеногашение — процесс предотвращения образования пены. Необходимо для обеспечения нормального газообмена и предотвращения потерь продукта.  | ПК-1 |
| 146. | Какие методы используются для определения биомассы микроорганизмов?                  | Взвешивание, нефелометрия, подсчет клеток под микроскопом.                                                                                  | ПК-1 |
| 147. | Что такое метаболическая инженерия и как она применяется в бродильных производствах? | Метаболическая инженерия — направленное изменение метаболизма микроорганизмов для получения нужных продуктов.                               | ПК-1 |
| 148. | Какие экологические проблемы могут возникать при работе бродильных производств?      | Загрязнение сточных вод, выбросы газов, утилизация отходов.                                                                                 | ПК-1 |
| 149. | Каковы тенденции развития бродильных производств в настоящее время?                  | Использование возобновляемого сырья, разработка новых продуктов, повышение эффективности процессов, минимизация экологического воздействия. | ПК-1 |

|      |                                                                                           |                                                                                                                                                                                            |      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 150. | Каковы основные этапы технологии ферментативных и бродильных производств?                 | Основные этапы включают подготовку сырья, инокуляцию (введение микроорганизмов), ферментацию, отделение продукта и его очистку.                                                            | ПК-1 |
| 151. | Какие факторы влияют на эффективность ферментативных процессов?                           | Эффективность зависит от температуры, pH, концентрации субстрата, наличия кислорода и активности ферментов                                                                                 | ПК-1 |
| 152. | Какой роль играют ферменты в бродильных процессах, и как они катализируют реакции?        | Ферменты ускоряют химические реакции, превращая субстраты в конечные продукты, что позволяет избавиться от необходимости в экстремальных условиях.                                         | ПК-1 |
| 153. | Чем отличаются аэробные и анаэробные процессы в контексте бродильных технологий?          | Аэробные процессы происходят с участием кислорода и производят энергии больше, тогда как анаэробные происходят без кислорода и часто приводят к образованию спиртов или других соединений. | ПК-1 |
| 154. | Какие промышленные продукты можно получать с помощью ферментации, и каковы их применения? | Продукты: алкоголь (пиво, вино), молочные изделия (йогурт, сыр), пищевые добавки (уксус, ферментированные соусы). Они используются в пищевой промышленности и медицине.                    | ПК-1 |
| 155. | Каково значение контроля pH и температуры в процессе ферментации?                         | Контроль pH и температуры критически важен для обеспечения оптимальной активности микроорганизмов и ферментов, что непосредственно влияет на скорость и качество ферментации.              | ПК-1 |
| 156. | Какие источники углерода могут быть использованы в бродильных процессах?                  | Источники углерода включают сахара (глюкоза, сахароза), крахмал, целлюлозу и другие углеводы.                                                                                              | ПК-1 |
| 157. | Как качество сырья влияет на конечный продукт при ферментативном производстве?            | Качество сырья определяет чистоту и состав конечного продукта, а также эффективность процессов ферментации.                                                                                | ПК-1 |
| 158. | Какие современные методы                                                                  | Применяются технологии контроля и автоматизации процессов,                                                                                                                                 | ПК-1 |

|      |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                            |      |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|      | используются для оптимизации бродильных процессов?                                            | использование генно-модифицированных микроорганизмов и новые                                                                                                                                               |      |
| 159. | Каковы экологические аспекты технологий ферментативных и бродильных производств?              | Эти технологии могут быть более экологически чистыми по сравнению с химическими процессами, но требуют аккуратного обращения с отходами и оптимизации ресурсопользования.                                  | ПК-1 |
| 160. | Какие микроорганизмы чаще всего используются в бродильных процессах?                          | Чаще всего используются дрожжи (например, <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ), бактерии (например, <i>Lactobacillus</i> ) и плесневые грибы (например, <i>Aspergillus</i> ).                                 | ПК-1 |
| 161. | Какую роль играют метаболические пути в процессе ферментации?                                 | Метаболические пути определяют, как микроорганизмы преобразуют субстраты в энергии и конечные продукты, обеспечивая эффективность ферментации.                                                             | ПК-1 |
| 162. | Что такое "инокуляция" и почему она важна?                                                    | Инокуляция — это процесс добавления активных микроорганизмов в среду для ферментации. Она важна для достижения нужной скорости и профиля реакции.                                                          | ПК-1 |
| 163. | Каковы преимущества использования генно-модифицированных организмов в бродильных технологиях? | Генно-модифицированные организмы могут иметь улучшенные характеристики, такие как большая скорость роста, устойчивость к неблагоприятным условиям и возможность использования широкого спектра субстратов. | ПК-1 |
| 164. | Какие факторы влияют на скорость ферментативной реакции?                                      | Температура<br>Концентрация субстрата рН среды                                                                                                                                                             | ПК-1 |
| 165. | Что такое ингибитор фермента?                                                                 | Вещество, замедляющее или блокирующее активность фермента                                                                                                                                                  | ПК-1 |
| 166. | Какую роль играют ферменты в биологических системах?                                          | Катализируют химические реакции                                                                                                                                                                            | ПК-1 |
| 167. | Какие вещества могут использоваться в качестве                                                | Сахара<br>Аминокислоты                                                                                                                                                                                     | ПК-1 |

|      |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |      |
|------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|      | питательных сред для микроорганизмов в бродильных производствах?    | Витамины                                                                                                                                                                                                                 |      |
| 168. | Как осуществляется мониторинг процесса ферментации?                 | Мониторинг включает анализ параметров, таких как температура, pH, содержание кислорода, плотность и концентрация продуктов с помощью датчиков и лабораторных анализов.                                                   | ПК-2 |
| 169. | Какие проблемы могут возникнуть при ферментации, и как их избежать? | Проблемы могут включать загрязнение, ингибирование процессов и неэффективное преобразование. Их можно избежать путем строгого контроля условий и соблюдения санитарных норм.                                             | ПК-2 |
| 170. | Как технологии жесткого и мягкого брожения различаются между собой? | Жесткие процессы чаще всего вызывают активное вмешательство и контроль, тогда как мягкие процессы более естественные и происходят с минимальным вмешательством.                                                          | ПК-2 |
| 171. | Каково значение ферментативных процессов в переработке отходов?     | Ферментативные процессы могут помочь в переработке органических отходов в ценные продукты, такие как биогазы или удобрения, что уменьшает нагрузку на окружающую среду.                                                  | ПК-2 |
| 172. | Что такое "термофильные" микроорганизмы и где они применяются?      | Термофильные микроорганизмы живут при высоких температурах и используются в производстве биотоплива и для переработки термостойких субстратов.                                                                           | ПК-2 |
| 173. | Какие инновации могут повлиять на будущее бродильных технологий?    | Инновации в области синтетической биологии, автоматизации процессов, использования экологически чистых материалов и новых методов анализа могут значительно повысить эффективность и устойчивость бродильных технологий. | ПК-2 |
| 174. | Что такое ферментативный синтез?                                    | Ферментативный синтез — это создание сложных органических молекул с использованием ферментов в качестве катализаторов.                                                                                                   | ПК-2 |
| 175. | Какие преимущества имеет                                            | Высокая селективность, мягкие условия реакции, меньшее количество                                                                                                                                                        | ПК-2 |

|      |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                         |      |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|      | ферментативный синтез перед химическим?                                         | побочных продуктов, экологичность                                                                                                                                                                                       |      |
| 176. | Что такое вторичные метаболиты и как они получаются в бродильных производствах? | Вторичные метаболиты - вещества, не являющиеся необходимыми для роста и размножения микроорганизмов, но обладающие определенной биологической активностью (антибиотики, пигменты, алкалоиды).                           | ПК-2 |
| 177. | Как регулируется активность ферментов в клетке?                                 | Через изменение концентрации субстрата, продукта, аллостерическую регуляцию, ковалентную модификацию, изменение количества фермента.                                                                                    | ПК-2 |
| 178. | Какие факторы влияют на выход продукта в бродильных производствах?              | Состав питательной среды, условия культивирования (температура, pH, аэрация), штамм микроорганизма, длительность процесса.                                                                                              | ПК-2 |
| 179. | Что такое scale-up в бродильных производствах и какие сложности с ним связаны?  | Scale-up - переход от лабораторных условий к промышленному производству. Сложности связаны с обеспечением однородности условий культивирования в больших объемах, отводом тепла, эффективным перемешиванием и аэрацией. | ПК-2 |
| 180. | Что такое биологическая безопасность при работе с микроорганизмами?             | Комплекс мер, направленных на предотвращение заражения персонала и окружающей среды патогенными или генетически модифицированными микроорганизмами.                                                                     | ПК-2 |
| 181. | Какие существуют способы консервации ферментов?                                 | Высушивание, лиофилизация, добавление стабилизаторов, хранение при низких температурах.                                                                                                                                 | ПК-2 |
| 182. | Что такое ферментатор и чем он отличается от биореактора?                       | Ферментатор - аппарат для проведения ферментативных процессов, биореактор - более общий термин, включающий аппараты для культивирования клеток и тканей.                                                                | ПК-2 |
| 183. | Какую роль играют кислород и углекислый газ в бродильных процессах?             | Кислород необходим для аэробных процессов, углекислый газ может быть продуктом или ингибитором брожения.                                                                                                                | ПК-2 |
| 184. | Что такое анаэробное дыхание?                                                   | Процесс получения энергии микроорганизмами в отсутствие кислорода, с использованием органических молекул в качестве акцепторов электронов.                                                                              | ПК-2 |
| 185. | Какие методы используются для                                                   | Электрохимические кислородные электроды.                                                                                                                                                                                | ПК-2 |

|      |                                                                                                         |                                                                                                                                                            |      |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|      | измерения концентрации кислорода в биореакторе?                                                         |                                                                                                                                                            |      |
| 186. | Что такое shear stress (сдвиговое напряжение) в биореакторе и как оно влияет на клетки?                 | Механическое воздействие на клетки, возникающее при перемешивании. Высокие значения shear stress могут повредить клетки.                                   | ПК-2 |
| 187. | Что такое CIP (Cleaning-in-Place) в бродильных производствах?                                           | Система автоматической мойки и дезинфекции оборудования без его разборки.                                                                                  | ПК-2 |
| 188. | Какие методы используются для мониторинга бродильных процессов?                                         | Измерение pH, температуры, концентрации растворенного кислорода, концентрации субстрата и продукта, анализ состава газовой фазы.                           | ПК-2 |
| 189. | Что такое GMP (Good Manufacturing Practice) в фармацевтических производствах, использующих ферментацию? | Система правил и норм, обеспечивающих качество и безопасность лекарственных препаратов.                                                                    | ПК-2 |
| 190. | Какие типы питательных сред используются в бродильных производствах?                                    | Синтетические, полусинтетические, натуральные.                                                                                                             | ПК-2 |
| 191. | Что такое предварительная ферментация (предкультура)?                                                   | Выращивание небольшого объема культуры перед засевом основного ферментатора для активации роста микроорганизмов.                                           | ПК-2 |
| 192. | Что такое контаминация в бродильных производствах и как с ней борются?                                  | Попадание в культуру посторонних микроорганизмов. Борьба ведётся путём стерилизации, асептики, использования антибиотиков (в некоторых случаях).           | ПК-2 |
| 193. | Какова роль математического моделирования в оптимизации бродильных процессов?                           | Математические модели позволяют прогнозировать ход процесса, определять оптимальные условия культивирования, разрабатывать стратегии управления процессом. | ПК-2 |
| 194. | Каким образом осуществляется контроль за процессом ферментации в открытых реакторах?                    | Путем измерения температуры и pH<br>Путем анализа состава газовой фазы<br>Путем визуального наблюдения за состоянием культуры                              | ПК-2 |
| 195. | Какое оборудование используется                                                                         | Лопастные мешалки                                                                                                                                          | ПК-2 |

|      |                                                                                                      |                                                                                                          |      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|      | для перемешивания содержимого в открытых ферментаторах?                                              |                                                                                                          |      |
| 196. | Как называется процесс превращения сахаров спирт под действием дрожжей?                              | брожение                                                                                                 | ПК-2 |
| 197. | Какой этап технологического процесса включает добавление ферментов, для улучшения качества продукта? | Ферментативная обработка                                                                                 | ПК-2 |
| 198. | Что такое бродильное производство?                                                                   | Процесс переработки сырья для получения спирта                                                           | ПК-2 |
| 199. | Какие микроорганизмы используются в бродильном производстве?                                         | Какие микроорганизмы используются в бродильном производстве?                                             | ПК-2 |
| 200. | Какое сырье чаще всего используется для производства этанола?                                        | Кукуруза                                                                                                 | ПК-2 |
| 201. | В чем заключается преимущество использования закрытых систем в бродильном производстве?              | Минимизация потерь летучих веществ                                                                       | ПК-2 |
| 202. | Как называется процесс превращения сахара в спирт под действием дрожжей?                             | Ферментация                                                                                              | ПК-2 |
| 203. | Какая температура оптимальна для проведения спиртового брожения?                                     | 30°C                                                                                                     | ПК-2 |
| 204. | Какую роль играют ферменты в процессе брожения?                                                      | Катализируют химические реакции                                                                          | ПК-2 |
| 205. | Что такое твердофазная ферментация?                                                                  | Ферментация, при которой микроорганизмы растут на твердом субстрате с низким содержанием свободной воды. | ПК-2 |
| 206. | Какова оптимальная концентрация сахаров для осуществления                                            | 20%.                                                                                                     | ПК-2 |

|      |                                                                                                                                 |                                                                                                              |      |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|      | спиртового брожения?                                                                                                            |                                                                                                              |      |
| 207. | Какая температура браги наиболее благоприятна для спиртового брожения?                                                          | 18-20°C.                                                                                                     | ПК-2 |
| 208. | Как влияет концентрация накопившегося этилового спирта в ходе брожения на эффективность данного процесса?                       | Снижается интенсивность брожения.                                                                            | ПК-2 |
| 209. | Какие микроорганизмы используют в качестве продуцентов молочной кислоты?                                                        | Молочнокислые бактерии                                                                                       | ПК-2 |
| 210. | Для производства десертных вин виноград собирают в стадии _____ чтобы получить более сахаристый сок и меньшую кислотность ягод. | полной зрелости или перезрелым                                                                               | ПК-2 |
| 211. | Какие преимущества имеет твердофазная ферментация?                                                                              | Простота оборудования, низкие энергозатраты, высокая концентрация продукта, меньший риск контаминации.       | ПК-4 |
| 212. | Какие субстраты используются в твердофазной ферментации?                                                                        | Зерно, отруби, солома, опилки, другие сельскохозяйственные отходы.                                           | ПК-4 |
| 213. | Какие продукты можно получать с помощью твердофазной ферментации?                                                               | Ферменты, антибиотики, органические кислоты, ароматизаторы, кормовые добавки.                                | ПК-4 |
| 214. | Что такое биокатализ?                                                                                                           | Использование ферментов или целых клеток для катализа химических реакций.                                    | ПК-4 |
| 215. | Какие преимущества имеет биокатализ перед традиционным химическим катализом?                                                    | Высокая селективность, мягкие условия реакции, экологичность, возможность проведения реакций в водной среде. | ПК-4 |

|      |                                                                          |                                                                                                                                                                           |      |
|------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 216. | Что такое ферментативный биосенсор?                                      | Устройство, использующее фермент для определения концентрации определенного вещества.                                                                                     | ПК-4 |
| 217. | Как работает ферментативный биосенсор?                                   | Фермент взаимодействует с определяемым веществом, что приводит к изменению какого-либо параметра (например, pH, электрического тока), который регистрируется устройством. | ПК-4 |
| 218. | Где применяются ферментативные биосенсоры?                               | В медицине, пищевой промышленности, экологическом мониторинге.                                                                                                            | ПК-4 |
| 219. | Что такое upstream processing в биотехнологии?                           | Подготовительные этапы биотехнологического процесса, включающие подготовку сырья, стерилизацию, культивирование микроорганизмов.                                          | ПК-4 |
| 220. | Какие методы используются для разрушения клеток в downstream processing? | Механические (гомогенизация, ультразвук), ферментативные, химические.                                                                                                     | ПК-4 |
| 221. | Что такое аффинная хроматография?                                        | Метод очистки веществ, основанный на специфическом взаимодействии с лигандом, иммобилизованным на носителе.                                                               | ПК-4 |
| 222. | Как можно контролировать стерильность в бродильных производствах?        | Регулярный микробиологический контроль воздуха, оборудования, питательных сред, готовой продукции.                                                                        | ПК-4 |
| 223. | Какие существуют методы измерения концентрации биомассы?                 | Гравиметрический (взвешивание), оптический (нефелометрия, спектрофотометрия), подсчет клеток под микроскопом.                                                             | ПК-4 |
| 224. | Что такое хемостат?                                                      | Биореактор для непрерывного культивирования микроорганизмов с постоянной скоростью разбавления                                                                            | ПК-4 |
| 225. | Что такое турбидостат?                                                   | Биореактор для непрерывного культивирования, в котором плотность клеточной культуры поддерживается на постоянном уровне.                                                  | ПК-4 |

|      |                                                                                           |                                                                                                                                                                                 |      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 226. | Как влияет пенообразование на процесс ферментации?                                        | Пенообразование может затруднять газообмен, приводить к потерям продукта, контаминации.                                                                                         | ПК-4 |
| 227. | Что такое лиофилизация и зачем она используется для консервации биологических препаратов? | Ллиофилизация - сушка замороженного продукта в вакууме. Используется для сохранения активности биологических молекул (ферментов, антител).                                      | ПК-4 |
| 228. | Что такое ферментативная кинетика?                                                        | Раздел биохимии, изучающий скорость ферментативных реакций и факторы, на нее влияющие.                                                                                          | ПК-4 |
| 229. | Что такое анаэробная ферментация?                                                         | Анаэробная ферментация — это процесс преобразования сахаров в энергию без использования кислорода, часто с образованием спиртов или органических кислот.                        | ПК-4 |
| 230. | Каковы основные этапы процесса ферментации?                                               | Основные этапы включают подготовку субстратов, инокуляцию, ферментацию, сбора продуктов и очистку конечных продуктов.                                                           | ПК-4 |
| 231. | Как важен pH для процесса ферментации?                                                    | pH критически важен, поскольку он влияет на активность ферментов и жизнеспособность микроорганизмов; разные микроорганизмы требуют различных уровней pH для оптимальной работы. | ПК-4 |
| 232. | Какие факторы могут оказывать влияние на скорость ферментации?                            | К факторам относятся температура, концентрация субстрата, уровень кислорода, pH и наличие ингибиторов или активаторов.                                                          | ПК-4 |
| 233. | Что такое "алкогольная ферментация"?                                                      | Алкогольная ферментация — это процесс, при котором дрожжи преобразуют сахара в алкоголь и углекислый газ, широко используется в производстве пива и вина.                       | ПК-4 |
| 234. | Каковы последствия неправильных условий для ферментации?                                  | Неправильные условия могут привести к низкому выходу продуктов, образованию нежелательных веществ и загрязнению микробами.                                                      | ПК-4 |
| 235. | Что такое биореактор и какова его роль?                                                   | Биореактор — это установка, в которой происходит ферментация, обеспечивая контролируемые условия для роста микроорганизмов и производства                                       | ПК-4 |

|      |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|      |                                                                                          | продуктов.                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |
| 236. | Каковы примеры применения ферментативных технологий в пище?                              | Примеры включают производство сыра, йогуртов, пива, хлеба, а также обработку фруктов и овощей.                                                                                                                                                                              | ПК-4 |
| 237. | Зачем используется ферментация в производстве биотоплива?                                | Ферментация позволяет преобразовывать сахар и целлюлозу в биоэтанол, что является экологически чистым альтернативным источником энергии.                                                                                                                                    | ПК-4 |
| 238. | Каким образом можно увеличить выход конечных продуктов?                                  | Увеличить выход можно оптимизацией условий ферментации, использованием специализированных штаммов микроорганизмов и применением методов рекуперации молекул.                                                                                                                | ПК-4 |
| 239. | Что такое ферментативная инженерия?                                                      | Ферментативная инженерия - это область биотехнологии, занимающаяся разработкой и применением ферментов для различных целей, включая создание новых ферментов, улучшение существующих, иммобилизацию ферментов и разработку ферментативных процессов.                        | ПК-4 |
| 240. | Как связаны метаболическая инженерия и ферментативная инженерия?                         | Метаболическая инженерия часто использует инструменты ферментативной инженерии для достижения своих целей. Например, модификация ферментов или введение новых ферментативных путей в клетку может быть использовано для изменения метаболизма и получения нужных продуктов. | ПК-4 |
| 241. | Каким образом осуществляется контроль за процессом брожения в закрытой системе?          | Измерение температуры и давления                                                                                                                                                                                                                                            | ПК-4 |
| 242. | Какова максимальная концентрация этанола, которую можно получить при спиртовом брожении? | 12%                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК-4 |
| 243. | Как влияет уровень pH на процесс брожения?                                               | Оптимальный pH зависит от вида дрожжей                                                                                                                                                                                                                                      | ПК-4 |
| 244. | Каково основное назначение                                                               | Концентрация продукта                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК-4 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                               |      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|      | установки для дистилляции в бродильном производстве?                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                               |      |
| 245. | Как определить массу дрожжей на замес опары или теста?                                                                                                                                                                                 | Количество дрожжей для замеса теста или опары рассчитывается исходя из заданного количества муки, а также активности дрожжей. Дрожжи вносятся в количестве 1-3% от массы муки | ПК-4 |
| 246. | Применение какого препарата позволило усовершенствовать технологию квашения белокочанной капусты?                                                                                                                                      | Лактобактерии                                                                                                                                                                 | ПК-4 |
| 247. | Какие бактерии используются в производстве твердых сыров?                                                                                                                                                                              | Молочнокислые стрептококки и пропионовокислые бактерии.                                                                                                                       | ПК-4 |
| 248. | При каком процессе происходит химическое превращение сахаров в спирты?                                                                                                                                                                 | Процессе ферментации (брожение)                                                                                                                                               | ПК-4 |
| 249. | Какой вид брожения лежит в основе технологии производства таких продуктов как обыкновенная и мечниковская простокваша, варенец, ряженка, йогурт?                                                                                       | Молочнокислое брожение.                                                                                                                                                       | ПК-4 |
| 250. | Какое влияние на вкусовые качества готовых молочнокислых продуктов оказывают ароматобразующие стрептококки?                                                                                                                            | Приятный аромат и вкус.                                                                                                                                                       | ПК-4 |
| 251. | По каким параметрам определяют окончание процесса сквашивания?                                                                                                                                                                         | По плотности сгустка и кислотности.                                                                                                                                           | ПК-4 |
| 252. | Новейшие технологии позволяющие ускорить процесс приготовления пива, основаны на использовании для нанесения пивных дрожжей. Благодаря этой инновации процесс производства пива был сокращен с традиционных 28-30 дней до 30-40 часов. | субстратов (опилки персикового дерева)                                                                                                                                        | ПК-4 |
| 253. | Какие бактерии придают готовому                                                                                                                                                                                                        | Ароматобразующие стрептококки                                                                                                                                                 | ПК-4 |

|      |                                                                       |             |      |
|------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|------|
|      | кисломолочному продукту приятный<br>аромат и вкус?                    |             |      |
| 254. | Как называется процесс отделения<br>этанолом от воды путем испарения? | Дистилляция | ПК-4 |