

<p>Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 25.06.2025 10:16:28 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323</p>	<p>МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	<p>стр. 1</p>
---	--	---------------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Биотехнология пищевых продуктов с участием микроорганизмов

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Биология

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование комплексного представления о современных аспектах биотехнологии пищевых продуктов с участием микроорганизмов.

Задачи:

1. Изучить биохимические и физиологические аспекты жизнедеятельности микроорганизмов, заложенные в основу производства пищевых продуктов.
2. Рассмотреть технологические схемы производства продуктов питания путем молочнокислого и пропионовокислого брожения микроорганизмов, типы пороков получаемых продуктов.
3. Изучить технологические схемы производства продуктов питания путем молочнокислого и уксуснокислого брожения микроорганизмов, типы пороков получаемых продуктов.
4. Рассмотреть технологические схемы производства продуктов путем спиртового брожения микроорганизмов, виды пороков получаемых продуктов.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-4.1 Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.2 Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения

УК-4.3 Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-8.1. Идентифицирует опасности и оценивает факторы риска, опирается на принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества.

УК-8.2. Обеспечивает создание и поддержание безопасных условий жизнедеятельности, оказания первой помощи в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-8.3. Применяет способы и технологии создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, алгоритм оказания первой помощи, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

ПК-2.2. применяет базовые знания об основах функционирования и жизнедеятельности и методах изучения биологических систем различного уровня организации в научно-исследовательской деятельности;

ПК-2.3. применяет современные экспериментальные методы для решения профессиональных задач при изучении биологических систем разного уровня организации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.03.ДВ.02.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Введение в биотехнологию

Цитология и систематика микроорганизмов

Метаболизм микроорганизмов. Энзимология

Микробиология. Вирусология

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)



УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

Знать:

Для реализации УК-4.1 знать: особенности русскоязычной и англоязычной научной-технической терминологии и понятийного аппарата в области биологических наук.

Уметь:

Для реализации УК-4.2 уметь: понимать тексты, аудио- и видеоматериалы на английском языке, посвященные современным проблемам биологических наук; корректно формулировать запросы для поиска в русскоязычных и англоязычных научных интернет-ресурсах.

Владеть:

Для реализации УК-4.3 владеть: навыками корректного перевода специальных научных текстов, посвященных современным проблемам биологических наук; навыками поиска информации в русскоязычных и англоязычных базах биомедицинских данных.

УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Знать:

Для реализации УК-8.1 знать: особенности распространения микроорганизмов в различных средах обитания

Уметь:

Для реализации УК-8.2 уметь: пользоваться современными методами изучения микробиологических процессов.

Владеть:

Для реализации УК-8.3 владеть: методами выделения и техниками посевов на питательные среды технологических штаммов микроорганизмов продуктов питания

ПК-2: Способен применять знания и методы различных отраслей биологической науки для решения профессиональных задач при изучении биологических систем разного уровня организации.

Знать:

Для реализации ПК-2.2 знать: теоретические основы получения, культивирования и использования микроорганизмов

Уметь:

Для реализации ПК-2.3 уметь: использовать традиционные и современные методы изучения микроорганизмов

Владеть:

Для реализации ПК-2.3 владеть: современными методами изучения микробиологических процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Для реализации УК-4.1 знать: особенности русскоязычной и англоязычной научной-технической терминологии и понятийного аппарата в области биологических наук.
3.1.2	Для реализации УК-8.1 знать: особенности распространения микроорганизмов в различных средах обитания
3.1.3	Для реализации ПК-2.2 знать: теоретические основы получения, культивирования и использования микроорганизмов
3.2	Уметь:
3.2.1	Для реализации УК-4.2 уметь: понимать тексты, аудио- и видеоматериалы на английском языке, посвященные современным проблемам биологических наук; корректно формулировать запросы для поиска в русскоязычных и англоязычных научных интернет-ресурсах.
3.2.2	Для реализации УК-8.2 уметь: пользоваться современными методами изучения микробиологических процессов.
3.2.3	Для реализации ПК-2.3 уметь: использовать традиционные и современные методы изучения микроорганизмов
3.3	Владеть:



- | | |
|-------|--|
| 3.3.1 | Для реализации УК-4.3 владеть: навыками корректного перевода специальных научных текстов, посвящённых современным проблемам биологических наук; навыками поиска информации в русскоязычных и англоязычных базах биомедицинских данных. |
| 3.3.2 | Для реализации УК-8.3 владеть: методами выделения и техниками посевов на питательные среды технологических штаммов микроорганизмов продуктов питания. |
| 3.3.3 | Для реализации ПК-2.3 владеть: современными методами изучения микробиологических процессов. |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108	Виды контроля в семестрах: экзамены 7
в том числе :	
аудиторные занятия : 50	
самостоятельная работа : 21,7	
часов на контроль : 27	
контактная работа: 59,3	
ИКР: 9,3	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. Биотехнология микробного производства				
1.1	Введение в биотехнологию /Лек/	7	1	Л2.1
1.2	Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами /Лек/	7	1	Л2.1
1.3	История развития биотехнологии. Ферментные препараты, применяемые в биотехнологии /Лаб/	7	2	Л2.1
1.4	Биоконверсия. Микробная биоконверсия /Лаб/	7	2	Л2.1
1.5	Биотехнология микробного производства /Ср/	7	4,7	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 2. Пищевые продукты, полученные путем молочнокислого и пропионовокислого брожения микроорганизмов, и типы их пороков				
2.1	Биотехнология производства кисломолочных продуктов /Лек/	7	2	Л2.1
2.2	Биотехнология производства творога и сыра /Лек/	7	2	Л2.1
2.3	Биотехнология изготовления хлебопродуктов /Лек/	7	2	Л2.1
2.4	Биотехнология производства безалкогольных напитков, консервированных продуктов /Лек/	7	2	Л2.1
2.5	Пороки кисломолочных продуктов, возникающие в ходе производства /Лаб/	7	2	Л2.1
2.6	Пороки творога и сыра, возникающие в ходе производства /Лаб/	7	2	Л2.1
2.7	Пороки хлебобулочных изделий, возникающие в ходе производства /Лаб/	7	2	Л2.1
2.8	Пороки безалкогольных напитков, консервированных продуктов, возникающие в ходе производства /Лаб/	7	2	Л2.1
2.9	Лактобактерии (в форме практической подготовки) /Лаб/	7	2	Л2.1
2.10	Бифидобактерии (в форме практической подготовки) /Лаб/	7	2	Л2.1
2.11	Лейконостоки. Термофильный стрептококк (в форме практической подготовки) /Лаб/	7	2	Л2.1
2.12	Лактококки (в форме практической подготовки) /Лаб/	7	2	Л2.1
2.13	Молочнокислое брожение (в форме практической подготовки) /Лаб/	7	2	Л2.1
2.14	Пропионовокислое брожение (в форме практической подготовки) /Лаб/	7	2	Л2.1
2.15	Уксуснокислое брожение (в форме практической подготовки) /Лаб/	7	2	Л2.1



2.16	Пищевые продукты, полученные путем молочнокислого и уксуснокислого брожения микроорганизмов, и типы их пороков /Ср/	7	3	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.17	Пищевые продукты, полученные путем молочнокислого и пропионовокислого брожения микроорганизмов, и типы их пороков /Ср/	7	3	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 3. Пищевые продукты, полученные путем спиртового брожения микроорганизмов, и типы их пороков				
3.1	Биотехнология изготовления пива /Лек/	7	2	Л2.1
3.2	Биотехнология производства вина /Лек/	7	2	Л2.1
3.3	Биотехнология производства спирта /Лек/	7	2	Л2.1
3.4	Физико-химические и биохимические основы процесса виноделия /Лаб/	7	2	Л2.1
3.5	Пороки вина. Особенности технологии плодовых вин /Лаб/	7	2	Л2.1
3.6	Генно-модифицированные микроорганизмы, применяемые для изготовления продуктов питания /Ср/	7	3	Л2.1
3.7	Дрожжи (в форме практической подготовки) /Лаб/	7	2	Л2.1
3.8	Спиртовое брожение (в форме практической подготовки) /Лаб/	7	2	Л2.1
3.9	Пищевые продукты, полученные путем спиртового брожения микроорганизмов, и типы их пороков /Ср/	7	8	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 4. Иная контактная работа				
4.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	9,3	Л2.1

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Устный фронтальный поименный опрос
Контрольная работа
Реферат
Экзамен

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Устный опрос проводится вначале каждого лабораторного занятия. В список вопросов входит как теоретический, так и практический материал.

Вопросы для устного опроса.

1. Маслянокислое брожение: химизм, применение.
 2. Характеристика и методы выделения микроорганизмов, вызывающих маслянокислое брожение.
 3. Молочнокислое брожение: химизм, применение.
 4. Характеристика гомо- и гетероферментативных молочнокислых бактерий.
 5. Уксуснокислое брожение: химизм, применение.
 6. Характеристика и методы выделения микроорганизмов, вызывающих уксуснокислое брожение.
- Технологические способы производства уксусной кислоты.
7. Культуры дрожжей, применяемые при изготовлении пищевых продуктов.
 8. Морфология, культуральные и биохимические свойства клеток дрожжей, использование в бродильных процессах.
 9. Микроорганизмы, используемые в составе заквасок для молочнокислых продуктов.
 10. Характеристика лактобактерий: классификация, морфологические, тинкториальные, культуральные и биохимические свойства различных групп лактобактерий, применение в пищевом производстве.
 11. Выделение лактобактерий из молочнокислых продуктов.
 12. Микроорганизмы, используемые в составе заквасок для молочнокислых продуктов.
 13. Характеристика бифидобактерий: классификация, морфологические, тинкториальные, культуральные и биохимические особенности бифидобактерий.
 14. Выделение бифидобактерий из молочнокислых продуктов.
 15. Микроорганизмы, используемые в составе заквасок для молочнокислых продуктов.
 16. Характеристика лейконостоков и термофильного стрептококка: классификация, морфологические, тинкториальные, культуральные, биохимические особенности.
 17. Методы выделения лейконостоков и термофильного стрептококка из кисломолочных продуктов.
 18. Микроорганизмы, используемые в составе заквасок для молочнокислых продуктов.



19. Характеристика лактококков: классификация, морфологические, тинкториальные, культуральные, биохимические особенности и методы выделения лактококков из кисломолочных продуктов.

Темы рефератов

1. Система менеджмента качества ХАССП в международной практике.
2. Принципы системы качества ХАССП.
3. Биоконверсия. Понятие о биоконверсии. Понятие о микробной биоконверсии. Технология микробной биоконверсии. Требования к продуцентам ферментов. Преимущества биоконверсионных превращений перед химическими.
4. Использование продукции биоконверсии. Виды предварительной обработки сырья. Культивирование микроорганизмов.
5. Ферменты микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов, используемые в биотехнологических процессах, их характеристика. Технология получения ферментов.
6. Отечественные ферментные препараты, используемые в пищевой биотехнологии: описание, характеристика, область применения.
7. Биологические свойства микроорганизмов, используемых при производстве молочных продуктов (молочнокислые бактерии (лактококки, лейконостоки, термофильный стрептококк, лактобактерии), пропионовокислые бактерии).
8. Биологические свойства микроорганизмов, используемых при производстве молочных продуктов (бифидобактерии, уксуснокислые бактерии, дрожжи, слизеобразующая палочка – *Brevibacterium linens*).
9. Возбудители порчи (пороков) молока и молочных продуктов (гнилостные бактерии, масляно-кислые бактерии, плесневые грибы).
10. Возбудители порчи (пороков) молока и молочных продуктов (пептонизирующие микроорганизмы – энтерококки, микрококки; сарцины, термоустойчивые молочнокислые палочки, бактериофаги).
11. Микробиология заквасок (исторические сведения, классификация, выделение чистых культур молочнокислых бактерий и определение их производственной ценности, принципы подбора культур в состав заквасок).
12. Закваски (приготовление заквасок в специальных лабораториях, приготовление и применение заквасок в производственных условиях; требования к молоку, используемому для производства заквасок).
13. Закваски – перспективные способы приготовления и применения заквасок; научная разработка заквасок и совершенствование их качества. Пороки заквасок. Микробиологический контроль качества заквасок.
14. Кисломолочные продукты – кефир, кумыс, сметана, йогурт, простокваша, ряженка, продукты с бифидобактериями; продукты, приготовляемые с использованием ацидофильных палочек (особенности производства).
15. Микробиология масла (условия развития микроорганизмов в масле, источники микрофлоры в масле, бактериальная закваска для кисломолочного масла и биологическое сквашивание сливок, изменение микрофлоры в процессе хранения, пороки масла).
16. Творог (микрофлора, источники обсеменения, пороки и меры их предупреждения).
17. Микробиология сыра (значение микроорганизмов в сыроделии, источники первичной микро-флоры сыра, сыропригодность молока, развитие микробиологических процессов при выработке сыра, особенности микробиологических процессов при созревании различных сыров).
18. Биохимические процессы при созревании сыров, образование рисунка сыров, способы ускорения процессов созревания сыра, пороки сыров, микробиологический контроль производства сыров.
19. Микробиология консервированных молочных продуктов. (Принципы консервирования молочных продуктов, источники обсеменения микрофлорой в процессе производства сгущенного молока, пороки, контроль производства).
20. Микробиология мороженого (виды, состав, источники обсеменения, контроль производства мороженого).
21. Микрофлора зерна, муки, теста пшеничного и теста ржаного.
22. Производство хлебопродуктов. Стадии технологического процесса. Микроорганизмы, используемые для приготовления пшеничного и ржаного хлеба.
23. Хлебопекарные дрожжи, их разновидности.
24. Пороки хлеба и методы их предотвращения.
25. Виноделие. Классификация и характеристика виноградных вин.
26. Характеристика сырья. Культуры дрожжей, применяемые в виноделии.
27. Особенности технологического процесса плодовых вин, отличия от технологии виноградных вин.
28. Пороки виноградных вин. Пороки вкуса, цвета, запаха. Методы профилактики и устранения пороков.
29. Пивоваренное производство. Дрожжи, используемые в пивоварении. Биохимические основы сбраживания пивного сула. Сущность и основные стадии технологического процесса.
30. Применение ферментных препаратов в пивоварении.



31. Пороки пива и методы их профилактики.
32. Производство кваса. Классификация кваса. Технологические этапы производства хлебного кваса. Характеристика этапа брожения квасного суслу.
33. Сырье и микроорганизмы, используемые для квасоварения. Микробиологические основы квасоварения
34. Квашение, соленье овощей, силосование кормов. Микробиологические основы процесса.
35. Консервирование мяса, производство колбас. Микробиологические основы процесса.
36. Консервирование рыбы, производство рыбных консервов, пресервов. Микробиологические основы процесса.
37. Консервирование фруктов, ягод, соков. Микробиологические основы процесса.
38. История сыроделия, национальные сыры (Франция, Италия, Швейцария, Голландия, Англия, Германия, Россия). Микробиологические основы процесса.
39. Получение аминокислот путем микробиологического синтеза.
40. Возможности промышленного получения липидов с помощью микроорганизмов.
41. Промышленное получение микробных полисахаридов.
42. Микробные трансформации органических соединений.

Вопросы к контрольной работе

1. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.
2. Пропионовокислородное брожение: химизм, применение.
3. Спиртовое брожение: химизм, применение.
4. Маслянокислородное брожение: химизм, применение.
5. Понятие о биоконверсии, её особенности, виды.
6. Преимущества биоконверсионных превращений перед химическими
7. Виды предварительной обработки сырья для биоконверсии.
8. Культивирование микроорганизмов. Требования к штаммам микроорганизмов, используемых для биоконверсии.
9. Культуры клеток дрожжей, наиболее часто используемые в пищевых производствах: характеристика морфологических, культуральных и биохимических свойств.
10. Основные виды субстрата, используемые в спиртовом производстве.
11. Производство спирта. Основные виды субстрата, используемые в спиртовом производстве.
12. Особенности производства спирта из мелассы.
13. Основные этапы технологического процесса производства спирта и их характеристика.
14. Факторы, влияющие на развитие клеток дрожжей и ход процесса брожения, их характеристика.
15. Требования, предъявляемые к дрожжам при производстве алкогольных напитков.
16. Способы культивирования микроорганизмов, их преимущества.
17. Кинетическая кривая роста культуры микроорганизмов, характеристика фаз.
18. Классификация виноградных вин, характеристика групп.
19. Сырье и микроорганизмы, используемые для изготовления виноградных вин, их характеристика.
20. Физико- и биохимические процессы – основа получения виноградных вин.
21. Технологические особенности получения различных групп виноградных вин: натуральные, специальные насыщенные диоксидом углерода.
22. Сырье и микроорганизмы, используемые в пивоварении, их характеристика.
23. Технологические этапы производства пива. Получение ячменного солода.
24. Характеристика физико-химических процессов, происходящих при брожении суслу.
25. Пороки пива: понятие, методы профилактики и устранения.
26. Производство кваса. Классификация кваса. Сырье и микроорганизмы, используемых для квасоварения.
27. Микробиологические основы квасоварения.
28. Технологические этапы производства хлебного кваса. Характеристика этапа брожения квасного суслу.
29. Особенности производства плодовых и ягодных квасов.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Работы Луи Пастера по изучению возбудителей бродильных процессов.
2. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами. Спиртовое брожение: химизм, применение.
3. Общая характеристика молочнокислых бактерий. Биохимия гомо- и гетероферментативного молочнокислого брожения.
4. Уксуснокислородное брожение: химизм, применение. Характеристика и методы выделения микроорганизмов, вызывающих уксуснокислородное брожение. Технологические способы производства уксусной кислоты.
5. Маслянокислородное брожение: химизм, применение. Характеристика и методы выделения микроорганизмов,



вызывающих маслянокислое брожение.

6. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами. Пропионовокислое брожение: химизм, применение.
7. Понятие о биоконверсии, её особенности, виды. Преимущества биоконверсионных превращений перед химическими. Микробная биоконверсия.
8. Культивирование микроорганизмов. Требования к штаммам микроорганизмов, используемых для биоконверсии.
9. Виды предварительной обработки сырья для биоконверсии. Способы культивирования микроорганизмов, их преимущества.
10. Кинетическая кривая роста культуры микроорганизмов, характеристика фаз.
11. Ферментные препараты. Понятие, применение в пищевом производстве.
12. Спиртовое производство. Особенности видов сырья и рас дрожжей, используемых в производстве спирта. Технология получения этилового спирта. Особенности производства спирта из мелассы.
13. Спиртовое производство. Спиртопродукты: виды, технологические этапы получения.
14. Факторы, влияющие на развитие клеток дрожжей и ход процесса брожения, их характеристика. Требования, предъявляемые к дрожжам при производстве алкогольных напитков.
15. Сырье и микроорганизмы, используемые для изготовления виноградных вин, их характеристика. Физико-биохимические процессы – основа получения виноградных вин.
16. Виноделие. Технологические этапы производства белых и красных виноградных вин. Классификация готовой продукции.
17. Технологические особенности получения различных групп виноградных вин: натуральные, специальные насыщенные диоксидом углерода.
18. Пороки виноградных вин и методы их профилактики.
19. Сырье и микроорганизмы, используемые в пивоварении. Культуры дрожжей, применяемые при изготовлении пищевых продуктов. Морфология, культуральные и биохимические свойства клеток дрожжей, использование их в броидильных процессах.
20. Технологическая схема пивоварения. Сырье. Биохимические основы сбраживания сусле.
21. Пороки пива: понятие, методы профилактики и устранения.
22. Классификация кваса. Сырье для квасоварения. Микробиологические основы квасоварения.
23. Технологические этапы производства хлебного кваса. Характеристика этапа брожения квас-ного сусле. Особенности производства плодовых и ягодных квасов.
24. Закваски: классификация и состав. Изменение микрофлоры молока при хранении. Научная разработка заквасок и совершенствование их качества.
25. Выделение чистых культур молочнокислых бактерий, входящих в состав заквасок. Пороки заквасок.
26. Лактобактерии: классификация, морфологические, тинкториальные, культуральные и биохимические свойства различных групп лактобактерий, применение в пищевом производстве. Выделение лактобактерий из молочнокислых продуктов.
27. Бифидобактерии: классификация, морфологические, тинкториальные, культуральные и биохимические особенности бифидобактерий. Выделение бифидобактерий из молочно-кислых продуктов.
28. Лейконостоки: классификация, морфологические, тинкториальные, культуральные, биохимические особенности. Методы выделения лейконостоков и термофильного стрептококка из кисломолочных продуктов.
29. Термофильного стрептококка: классификация, морфологические, тинкториальные, культуральные, биохимические особенности. Методы выделения лейконостоков и термофильного стрептококка из кисломолочных продуктов.
30. Лактококки: классификация, морфологические, тинкториальные, культуральные, биохимические свойства; методы выделения лактококков из кисломолочных продуктов.
31. Дрожжи: классификация, морфологические, тинкториальные, культуральные, биохимические особенности. Методы выделения лейконостоков и термофильного стрептококка из кисломолочных продуктов.
32. Технология получения кисломолочных продуктов: ряженки, йогурта, кефира, кумыса. Продукты смешанного брожения.
33. Технологические этапы производства творога и плесневых сыров.
34. Пороки сыра и методы их предотвращения.
35. Сыроварение. Особенности процесса. Этапы производства. Классификация готовой продукции (твердые, мягкие, рассольные, плавленые сыры).
36. Производство хлебопродуктов. Стадии технологического процесса. Микроорганизмы, используемые для приготовления пшеничного и ржаного хлеба.
37. Разновидности хлебопекарных дрожжей. Биохимические основы и стадии технологического процесса хлебопечения.
38. Пороки хлеба и методы их предотвращения.

6.4. Критерии оценивания



Устный опрос - средство контроля усвоения учебного материала темы или раздела дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися. Проводится согласно вопросам по разделам/темам дисциплины.

Критерии оценивания устного опроса:

1. Владение понятийным аппаратом

Свободно, точно - 5 баллов

Неточно - 4 балла

С ошибками, затруднениями - 3 балла

Нет - 2 балла

2. Владение материалом по теме

Свободно, точно - 5 баллов

Неточно - 4 балла

С ошибками, затруднениями - 3 балла

Нет - 2 балла

3. Владение принципами принятия и реализации решений

Свободно, глубоко - 5 баллов

Неточно - 4 балла

С ошибками, затруднениями - 3 балла

Нет - 2 балла

4. Умение выявлять и анализировать проблемы

Свободно - 5 баллов

Неточно - 4 балла

С ошибками, затруднениями - 3 балла

Нет - 2 балла

5. Логичность изложения материала

Логично - 5 баллов

Неточно - 4 балла

С ошибками - 3 балла

Нелогично - 2 балла

Оценка за устный ответ выставляется, исходя из накопленных баллов, согласно следующей схеме:

«отлично» – четыре критерия – на 5 баллов и один – на 4 балла;

«хорошо» – четыре критерия – на 4 балла и один – на 3 балла;

«удовлетворительно» – четыре критерия – на 3 балла и один – на 2 балла;

«неудовлетворительно» – два и более критерия оценены на 2 балла.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

В структуру реферата должны входить следующие разделы:

-титульный лист;

-оглавление, в котором последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт;

-введение, в котором формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор те-мы, указываются ее актуальность, цель и задачи;

-основная часть, содержащая разделы доказательно раскрывающие проблему;

-заключение включает подведенные итоги или обобщенный вывод по теме;

-список литературы.

Требования к оформлению реферата.

-Объем реферата до 15 печатных страниц, все приложения к работе не входят в ее объем.

-Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

-Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

-Должна быть соблюдена последовательность написания библиографического аппарата.

Критерии оценки реферата:

Показатели

Балл

Правильность оформления (структура, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.)

Соответствие содержания заявленной теме

1

Научность реферативного исследования

1



Корректное изложение основных научных идей

1

Логичность и последовательность в изложении материала

1

Способность к анализу, обобщению и полнота обзора материала

1

Обоснованность выводов

1

Способность к работе с литературными источниками, интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой

1

Объем исследованной литературы и других источников информации

1

В соответствии с суммой баллов выставляется оценка «зачтено» согласно следующей схеме:

- «зачтено» – сумма баллов больше или равно 5;

- «не зачтено» – сумма баллов меньше 5.

Критерии оценивания контрольной работы

Неудовлетворительно:

Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи.

Структурированность – Нет.

Логика изложения – Отсутствует логика в изложении материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:

Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Структурированность – Не всегда прослеживается четкость и структурированность.

Логика изложения – Не всегда прослеживается логика изложения материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

Хорошо:

Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

Отлично:

Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.

Критерии оценивания экзамена

«Отлично» - студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер. Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы, написания тестовых заданий.

«Хорошо» - студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» - студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает неполно, непоследовательно, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.



«Неудовлетворительно» - студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений; беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи. Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы и написания тестовых заданий.

Критерии для оценивания экзамена автоматически

Экзамен по дисциплине может быть засчитан автоматически при соблюдении следующих условий:

получение положительных оценок за ответы в ходе устных опросов по трем и более темам;

написание реферата;

выполнение всех контрольных тестов и получение положительных оценок;

отсутствие пропусков без уважительной причины.

Оценка за экзамен выставляется в соответствии с накопленными баллами:

«отлично» – 60 и более баллов;

«хорошо» – 43-59 балла;

«удовлетворительно» – 33-42 балла.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Кисленко В.Н., Дячук Т.И.	Пищевая микробиология: микробиологическая безопасность сырья и продуктов животного и растительного происхождения: учебник (https://znanium.ru/catalog/document?id=460002)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2025	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]. – Режим доступа: http://www.lib.csu.ru/
Э2	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Э3	КиберЛенинка - научная электронная библиотека (журналы) http://cyberleninka.ru
Э4	US National Library of Medicine [Электронный ресурс]. – URL.: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/
Э5	Ассоциация специалистов и организаций лабораторной службы «Федерация лабораторной медицины» [Электронный ресурс]: [сайт] – URL: http://fedlab.ru/

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Connect Acrobat

LMS Moodle

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1.	Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. –
2.	Архив крупнейших научных зарубежных журналов (Annual Reviews, Cambridge University Press, Nature, Oxford University Press, Royal Society of Chemistry, SAGE, Science, Taylor&Francis, The Institute of Physics, Wiley) (https://arch.neicon.ru/xmlui/) Архив научных журналов : [сайт] / Национальный электронно-информационный консорциум (НП НЭИКОН). – URL: http://arch.neicon.ru/xmlui/ . – Режим доступа: доступ только из сети университета. – Текст : электронный.
3.	Справочник «Информо» (http://www.informio.ru/) ИНФОРМИО : электронный справочник [обеспечение всех типов образовательных учреждений нормативными, методическими, научно-практическими материалами]. – URL: http://www.informio.ru/ . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (https://rusneb.ru/) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: http://нэб.рф . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.



5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий в виде слайд-презентаций (Microsoft PowerPoint):

1. Введение в биотехнологию пищевых продуктов
2. Типы обмена веществ у микроорганизмов
3. Технология изготовления кисломолочных продуктов
4. Сыры: классификация, принципы получения
5. Микробиология хлебопекарного производства
6. Принципы получения консервированных продуктов
7. Микробиологические основы получения безалкогольных напитков
8. Технология изготовления вина
9. Технология изготовления пива
10. Технология изготовления спирта

Для проведения лабораторных занятий в форме практической подготовки используются помещения и оборудование профильных организаций на основании заключенных долгосрочных договоров о практической подготовке обучающихся при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей).

Оборудование:

- столы лабораторные;
- доска поворотная комбинированная;
- микроскопы «Альтами 136» - 5 шт.;
- микроскоп «Leica CME 2-2» - 1 шт.;
- микроскоп тринокулярный «Leica-DME» - 1 шт.;
- микроскоп «Люмам» - 2 шт.;
- цветная цифровая фотокамера для микроскопии «Leica EC3».

Для осуществления самостоятельной работы по дисциплине в учебном корпусе имеются помещения для самостоятельной работы обучающихся – читальные залы библиотеки и компьютерный класс – методический кабинет биологического факультета, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Успешное изучение курса требует от студента посещения лекций, практических и лабораторных занятий, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой.

Лекции освещают студентам наиболее сложные вопросы, способствуют формированию у студентов навыков работы с научной литературой. Запись лекции проводится в виде фиксирования основных положений, терминов, понятий. Лабораторные занятия позволяют студентам освоить методики, применяемые на практике. А так же в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков, выработку навыков интеллектуальной работы, а также умения работать в коллективе. Лабораторные занятия реализуются в форме практической подготовки.

Практические занятия дают возможность студентам проверить глубину усвоения учебного материала, направлены на совершенствование индивидуальных навыков, умение работать в коллективе.

Самостоятельная работа студентов (СРС) является одним из основных разделов обучения. При этом студент обязан работать с научно-методической литературой, изучать научно-правовые акты. СРС предназначена не только для овладения дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации. Постоянная активность на занятиях –



залог успешной работы и положительной оценки.

В освоении дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MSOffice365, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе».

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Биотехнология пищевых продуктов с участием микроорганизмов" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 15

использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

**06.03.01 Направление подготовки Биология, РПД Биотехнология
пищевых продуктов с участием микроорганизмов, 2025 год набора,
очная форма обучения**

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета

биологического факультета согласовано Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Заведующий кафедрой согласовано А. Л. Бурмистрова

Автор (составитель) Н.Э. Хайдаршина

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ
ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**