

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет пищевых производств и биотехнологий
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения
Степовой А.В.
(протокол от 19.03.2024 № 5)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
« БИОТЕХНОЛОГИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль): Технология хранения и переработки сельскохозяйственной
продукции

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Анискина М.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 №669, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Биотехнологии, биохимии и биофизики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Гнеуш А.Н.	Согласовано	11.03.2024, № 23
2	Факультет пищевых производств и биотехнологий	Председатель методической комиссии/совета	Щербакова Е.В.	Согласовано	18.03.2024, № 7
3	Факультет пищевых производств и биотехнологий	Руководитель образовательной программы	Орлова Т.В.	Согласовано	20.06.2024

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является формирование научного мировоззрения о принципах пищевой биотехнологии, о многообразии биотехнологических приёмов и методов получения пищевых продуктов, конструирования новых пищевых продуктов, а также создания новых активных форм продуцентов и источников пищевого сырья, отсутствующих в природе, биотехнологического синтеза веществ и биоконверсии малоценного сырья

Задачи изучения дисциплины:

- усвоение теоретических основ и принципов целенаправленного использования биотехнологических процессов в обеспечение производства широкого ассортимента продуктов питания высокого качества и биологической ценности;
- познакомить студентов с механизмами биотехнологических процессов при переработке сырья растительного, животного и микробиологического происхождения;
- изучение принципов регулирования свойств сырья и готовой продукции путём применения микробиологических и ферментных препаратов, биологически активных веществ, пищевых multifunctional и белоксодержащих препаратов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П4 Готов реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции

ПК-П4.7 Реализует эффективные и обеспечивающие высокое качество биотехнологические приемы и методы переработки сельскохозяйственной продукции

Знать:

ПК-П4.7/Зн1 эффективные и обеспечивающие высокое качество биотехнологические приемы и методы переработки сельскохозяйственной продукции

Уметь:

ПК-П4.7/Ум1 использовать эффективные и обеспечивающие высокое качество биотехнологические приемы и методы переработки сельскохозяйственной продукции

Владеть:

ПК-П4.7/Нв1 способностью использовать эффективные и обеспечивающие высокое качество биотехнологические приемы и методы переработки сельскохозяйственной продукции

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Биотехнология в производстве пищевых продуктов» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 6, Заочная форма обучения - 6.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Шестой семестр	180	5	101	5	32	32	32	52	Курсовая работа Экзамен (27)
Всего	180	5	101	5	32	32	32	52	27

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Шестой семестр	180	5	23	5	6	4	8	157	Курсовая работа Экзамен
Всего	180	5	23	5	6	4	8	157	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатам освоения программы
Раздел 1. История и предмет пищевой биотехнологии. Микробиотехнология в производстве пищевых продуктов	31	1	6	6	6	12	ПК-П4.7

Тема 1.1. История и предмет пищевой биотехнологии.	13	1	2	2	2	6	
Тема 1.2. Микробиотехнология в производстве пищевых продуктов	18		4	4	4	6	
Раздел 2. Генная инженерия и создание геномодифицированных источников пищи	23	1	4	4	4	10	ПК-П4.7
Тема 2.1. Генная инженерия и создание геномодифицированных источников пищи	23	1	4	4	4	10	
Раздел 3. Биотехнологические процессы при переработке мяса и молока	29	1	6	6	6	10	ПК-П4.7
Тема 3.1. Биотехнологические процессы при переработке мяса	13	1	2	2	2	6	
Тема 3.2. Биотехнологические процессы при переработке молока	16		4	4	4	4	
Раздел 4. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока. Ферментативный способ переработки сахаров	35	1	8	8	8	10	ПК-П4.7
Тема 4.1. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока.	17	1	4	4	4	4	
Тема 4.2. Ферментативный способ переработки сахаров¶	18		4	4	4	6	
Раздел 5. Биотехнология этилового спирта и пищевых кислот	35	1	8	8	8	10	ПК-П4.7
Тема 5.1. Биотехнология этилового спирта	17	1	4	4	4	4	
Тема 5.2. Биотехнология пищевых кислот¶	18		4	4	4	6	
Итого	153	5	32	32	32	52	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
----------------------------	-------	---------------------------------	----------------------	--------------------	----------------------	------------------------	---

Раздел 1. История и предмет пищевой биотехнологии. Микробиотехнология в производстве пищевых продуктов	41	1	1	1	1	37	ПК-П4.7
Тема 1.1. История и предмет пищевой биотехнологии.	20	1	1	1		17	
Тема 1.2. Микробиотехнология в производстве пищевых продуктов	21				1	20	
Раздел 2. Генная инженерия и создание геномодифицированных источников пищи	24	1	1	1	1	20	ПК-П4.7
Тема 2.1. Генная инженерия и создание геномодифицированных источников пищи	24	1	1	1	1	20	
Раздел 3. Биотехнологические процессы при переработке мяса и молока	46	1	2	1	2	40	ПК-П4.7
Тема 3.1. Биотехнологические процессы при переработке мяса	23	1	1		1	20	
Тема 3.2. Биотехнологические процессы при переработке молока	23		1	1	1	20	
Раздел 4. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока. Ферментативный способ переработки сахаров	44		1	1	2	40	ПК-П4.7
Тема 4.1. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока.	23		1	1	1	20	
Тема 4.2. Ферментативный способ переработки сахаров¶	21				1	20	
Раздел 5. Биотехнология этилового спирта и пищевых кислот	25	2	1		2	20	ПК-П4.7
Тема 5.1. Биотехнология этилового спирта	13	1	1		1	10	
Тема 5.2. Биотехнология пищевых кислот¶	12	1			1	10	
Итого	180	5	6	4	8	157	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. История и предмет пищевой биотехнологии. Микробиотехнология в производстве пищевых продуктов

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 37ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 1.1. История и предмет пищевой биотехнологии.

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 17ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

1. Природа и многообразие биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов
2. Пищевая безопасность трансгенных растений и продукции из генетически модифицированных источников

Тема 1.2. Микробиотехнология в производстве пищевых продуктов

(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

1. Классификация систем непрерывного культивирования
2. Поверхностный и глубинный способы культивирования микроорганизмов
3. Технология получения посевного материала

Раздел 2. Генная инженерия и создание геномодифицированных источников пищи

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 2.1. Генная инженерия и создание геномодифицированных источников пищи

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

1. Векторы генной инженерии
2. Получение рекомбинантной ДНК
3. Получение трансгенных растений
4. Получение растений, устойчивых к гербицидам, насекомым и вирусам
5. Получение растений с улучшенными питательными свойствами

Раздел 3. Биотехнологические процессы при переработке мяса и молока

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 40ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 3.1. Биотехнологические процессы при переработке мяса

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

1. Протеазы
2. Молочнокислое брожение

Тема 3.2. Биотехнологические процессы при переработке молока

(Заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

1. Микробиология сыроделия
2. Сыроделие.
3. Кисломолочные продукты
4. Молочнокислое брожение
5. Биотехнология йогурта.

Раздел 4. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока. Ферментативный способ переработки сахаров

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 40ч.)

Тема 4.1. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока.

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

1. Получение безлактозного молока
2. Получение сахаров из молочной сыворотки

Тема 4.2. Ферментативный способ переработки сахаров¶

(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

1. Расщепление крахмала
2. Получение фруктозы

Раздел 5. Биотехнология этилового спирта и пищевых кислот

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Лабораторные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 5.1. Биотехнология этилового спирта

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

1. Введение
2. Применение амилаз плесневых грибов в производстве спирта
3. Производство алкогольных напитков

Тема 5.2. Биотехнология пищевых кислот¶

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

1. Уксусная кислота
2. Лимонная кислота
3. Молочная кислота

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. История и предмет пищевой биотехнологии. Микробиотехнология в производстве пищевых продуктов

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Химическая природа ферментов:

олигосахариды
углеводы
белки
полисахариды
пептидогликаны

Раздел 2. Генная инженерия и создание геномодифицированных источников пищи

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Заявка на проведение экологической экспертизы трансгенного сорта должна быть подана после

1-го месяца испытаний
6-ти месяцев испытаний
одного года испытаний
двух лет испытаний
трех лет испытаний

Раздел 3. Биотехнологические процессы при переработке мяса и молока

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Однокомпонентные ферменты:

Сложные
Построены как из белковой части, так и небелковой части
При гидролизе распадаются только на аминокислоты
Состоят из апофермента и кофактора
Представляют собой холофермент

Раздел 4. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока. Ферментативный способ переработки сахаров

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Вторая стадия катализа НЕ характеризуется тем, что она является собственно катализом
наиболее медленная
лимитирует скорость химической реакции
обуславливает снижение энергии активации
зависит от концентрации субстрата и фермента в среде

Раздел 5. Биотехнология этилового спирта и пищевых кислот

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Преимущество использования этанола при получении микробной биомассы
полное использование питательных веществ
высокое содержание в биомассе нуклеиновых кислот
быстрота культивирования
высокое содержание сухих веществ
не нужна очистка

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Шестой семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: ПК-П4.7

Вопросы/Задания:

1. Разработка технологии по получению кормовых дрожжей *Candida tropicalis* в объеме 550 кг/сут
2. Разработка технологии по производству лиофилизированной закваски на основе *L. acidophilus* в объеме 250 кг/сут.
3. Разработка технологии по производству молочной кислоты мощностью 200 кг в год.
4. Разработка технологии по производству сухой йогуртовой закваски в объеме 55 кг/сут
5. Разработка технологии по производству хлебопекарных дрожжей в объеме 5 т в год
6. Разработка технологии проращивания пшеницы в анолите производительностью 2,5 т/сут.
7. Разработка технологии по производству лимонной кислоты в объеме 200 кг/сут.
8. Разработка технологии по производству хлореллы в объеме 550 кг/сут сухого продукта.
9. Разработка технологии по производству лиофилизированной закваски на основе *L. acidophilus* в объеме 800 кг/сут.
10. Разработка технологии по производству лиофилизированной формы винных дрожжей в объеме 700 кг в сутки.
11. Разработка технологии производству вёшенки глубинным культивированием в объеме 2 т/сут.

12. Разработка технологии по производству витамина А в объёме 500 кг сут.
13. Разработка технологии по производству глутаминовой кислоты в объёме 550 кг/сут
14. Разработка технологии по производству вешенки объёмом 500 кг/сут.
15. Разработка технологии морковно-яблочных выжимок для производства *Lactobacillus bulgaricus*
16. Разработка технологии по получению закваски для кваса на основе *Saccharomyces cerevisiae* и *Streptococcus lactis* в объеме 170 кг/сут
17. Разработка технологии по производству винных дрожжей объемом 180 кг/сут.
18. Разработка технологии по производству по получению молочной кислоты на основе молочной сыворотки объемом 300 кг/сут
19. Разработка технологии по производству пшеничного солода в объёме 20 т. в сутки
20. Разработка технологии по производству дрожжей для пивоварения в объёме 20 т в год.
21. Разработка технологии по производству антибиотика для консервного производства в объёме 50 кг/сут.
22. Разработка технологии по производству сухих хлебопекарных дрожжей в объёме 2,5 т/сут
23. Разработка технологии по производству лимонной кислоты в объёме 300 кг/год
24. Разработка технологии по производству пробиотического функционального напитка на основе сыворотки объёмом 2 т/сут
25. Разработка технологии по производству пробиотического функционального напитка на основе сыворотки объёмом 22 т/мес

Очная форма обучения, Шестой семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П4.7

Вопросы/Задания:

1. Пищевая биотехнология как научная дисциплина.
2. Виды сырья и химический состав отходов перерабатывающей промышленности.
3. Биотехнологические процессы при получении кисломолочных продуктов, сыра, сливочных и растительных масел.
4. Цели, задачи, объекты и направления пищевой биотехнологии.

5. Отходы переработки технических и масличных культур.
6. Биотехнологические процессы при производстве и алкогольсодержащих напитков (спирт, вино, пиво).
7. История развития пищевой биотехнологии.
8. Отходы переработки пивоваренного производства.
9. Получение спирта из углеводов и другого сырья.
10. Многообразие и перспективы развития пищевых биотехнологических производств.
11. Отходы переработки мукомольного производства
12. Биотехнологические процессы при получении пищевых кислот - уксусной, лимонной, молочной и винной.
13. Строение, функции и метаболизм клеток.
14. Сущность и методы генной инженерии.
15. Биотехнологические процессы при консервировании плодоовощной продукции (квашение).
16. Сходство и различие в строении, функциях и метаболизме клеток микроорганизмов (бактерии, дрожжи, микроскопические грибы и водоросли), животных и растений.
17. Ферменты генной инженерии.
18. Спиртовое брожение.
19. Биотехнологические процессы при получении глюкозы, инвертных сахаров и подсластителей.
20. Накопление энергии и вещества в процессе фотосинтеза в клетках микроорганизмов и растений.
21. Применение рестриктаз и лигаз для получения рекомбинантной ДНК.
22. Биотехнологические процессы при производстве аминокислот, органических кислот, витаминов и БАВ.
23. Аэробное расщепление углеводов.
24. Электрофорез нуклеиновых кислот.
25. Ферменты животного и растительного происхождения.
26. Анаэробное брожение.

27. Клонирование генов в плазмидах.
28. Ферменты, получаемые микробным синтезом.
29. Молочнокислородное брожение.
30. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее применение для амплификации фрагментов ДНК и оценки качества продуктов питания из ГМИ.
31. Использование амилаз, протеаз и липаз в пищевой промышленности.
32. Схема создания трансгенных организмов с улучшенными питательными свойствами и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.
33. Иммобилизация ферментов.
34. Уксуснокислородное брожение.
35. Основные направления генной инженерии микроорганизмов, растений и животных, используемых для производства продуктов питания с ГМИ.
36. Выделение высокомолекулярных продуктов из клеточной биомассы.
37. Пропионовокислородное и маслянокислородное брожение.
38. Периодическое и непрерывное культивирование клеток.
39. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока.
40. Поверхностный и глубинный способы культивирования клеток.
41. Биотехнологические процессы при производстве мяса.
42. Первичные и вторичные метаболиты.
43. Закономерности роста и развития клеток микроорганизмов, растений, животных на твердой и жидкой питательных средах.
44. Биотехнологические процессы при производстве соков.
45. Взаимосвязь анаболизма и катаболизма.
46. Основные факторы, влияющие на рост и развитие микроорганизмов в ферментере.
47. Понятие о биоконверсии, общие принципы.

48. Биосинтез полимерных макромолекул полисахаридов, белков, жиров, нуклеиновых кислот автотрофными и гетеротрофными организмами.

49. Стадии ферментации.

50. Способы хранения коллекционных культур клеток.

51. Природные продуценты, используемые для производства пищевой продукции

52. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для биотехнологической переработки в продукты питания.

53. Типы биотехнологических процессов.

54. Основные российские центры хранения коллекционных культур микроорганизмов, клеток растений и животных.

55. Отходы растениеводства и пищевой промышленности - ценное сырье для производства пищевой продукции.

56. Материальный и энергетический баланс биотехнологических процессов.

57. Технология получения посевного материала.

58. Безопасность биотехнологических производств и пищевой продукции.

59. Стадии биотехнологического производства.

60. Контроль качества сырья в процессе биотехнологического производства и готовой пищевой продукции.

Заочная форма обучения, Шестой семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: ПК-П4.7

Вопросы/Задания:

1. Разработка технологии по получению кормовых дрожжей *Candida tropicalis* в объеме 550 кг/сут

2. Разработка технологии по производству лиофилизированной закваски на основе *L. acidophilus* в объеме 250 кг/сут.

3. Разработка технологии по производству молочной кислоты мощностью 200 кг в год.

4. Разработка технологии по производству сухой йогуртовой закваски в объеме 55 кг/сут

5. Разработка технологии по производству хлебопекарных дрожжей в объеме 5 т в год

6. Разработка технологии проращивания пшеницы в анолите производительностью 2,5 т/сут.

7. Разработка технологии по производству лимонной кислоты в объёме 200 кг/сут.
8. Разработка технологии по производству хлореллы в объёме 550 кг/сут сухого продукта.
9. Разработка технологии по производству лиофилизированной закваски на основе *L. acidophilus* в объёме 800 кг/сут.
10. Разработка технологии по производству лиофилизированной формы винных дрожжей в объёме 700 кг в сутки.
11. Разработка технологии производству вёшенки глубинным культивированием в объёме 2 т/сут.
12. Разработка технологии по производству витамина А в объёме 500 кг сут.
13. Разработка технологии по производству глутаминовой кислоты в объёме 550 кг/сут
14. Разработка технологии по производству вешенки объёмом 500 кг/сут.
15. Разработка технологии морковно-яблочных выжимок для производства *Lactobacillus bulgaricus*
16. Разработка технологии по получению закваски для кваса на основе *Saccharomyces cerevisiae* и *Streptococcus lactis* в объеме 170 кг/сут
17. Разработка технологии по производству винных дрожжей объемом 180 кг/сут.
18. Разработка технологии по производству по получению молочной кислоты на основе молочной сыворотки объемом 300 кг/сут
19. Разработка технологии по производству пшеничного солода в объёме 20 т. в сутки
20. Разработка технологии по производству дрожжей для пивоварения в объёме 20 т в год.
21. Разработка технологии по производству антибиотика для консервного производства в объёме 50 кг/сут.
22. Разработка технологии по производству сухих хлебопекарных дрожжей в объёме 2,5 т/сут
23. Разработка технологии по производству лимонной кислоты в объёме 300 кг/год
24. Разработка технологии по производству пробиотического функционального напитка на основе сыворотки объёмом 2 т/сут
25. Разработка технологии по производству пробиотического функционального напитка на основе сыворотки объёмом 22 т/мес

Вопросы/Задания:

1. Пищевая биотехнология как научная дисциплина.
2. Виды сырья и химический состав отходов перерабатывающей промышленности.
3. Биотехнологические процессы при получении кисломолочных продуктов, сыра, сливочных и растительных масел.
4. Цели, задачи, объекты и направления пищевой биотехнологии.
5. Отходы переработки технических и масличных культур.
6. Биотехнологические процессы при производстве и алкогольсодержащих напитков (спирт, вино, пиво).
7. История развития пищевой биотехнологии.
8. Отходы переработки пивоваренного производства.
9. Получение спирта из углеводов и другого сырья.
10. Многообразие и перспективы развития пищевых биотехнологических производств.
11. Отходы переработки мукомольного производства
12. Биотехнологические процессы при получении пищевых кислот - уксусной, лимонной, молочной и винной.
13. Строение, функции и метаболизм клеток.
14. Сущность и методы генной инженерии.
15. Биотехнологические процессы при консервировании плодоовощной продукции (квашение).
16. Сходство и различие в строении, функциях и метаболизме клеток микроорганизмов (бактерии, дрожжи, микроскопические грибы и водоросли), животных и растений.
17. Ферменты генной инженерии.
18. Спиртовое брожение.
19. Биотехнологические процессы при получении глюкозы, инвертных сахаров и подсластителей.
20. Накопление энергии и вещества в процессе фотосинтеза в клетках микроорганизмов и растений.

21. Применение рестриктаз и лигаз для получение рекомбинантной ДНК.
22. Биотехнологические процессы при производстве аминокислот, органических кислот, витаминов и БАВ.
23. Аэробное расщепление углеводов.
24. Электрофорез нуклеиновых кислот.
25. Ферменты животного и растительного происхождения.
26. Анаэробное брожение.
27. Клонирование генов в плазидах.
28. Ферменты, получаемые микробным синтезом.
29. Молочнокислое брожение.
30. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее применение для амплификации фрагментов ДНК и оценки качества продуктов питания из ГМИ.
31. Использование амилаз, протеаз и липаз в пищевой промышленности.
32. Схема создания трансгенных организмов с улучшенными питательными свойствами и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.
33. Иммобилизация ферментов.
34. Уксуснокислое брожение.
35. Основные направления генной инженерии микроорганизмов, растений и животных, используемых для производства продуктов питания с ГМИ.
36. Выделение высокомолекулярных продуктов из клеточной биомассы.
37. Пропионовокислое и маслянокислое брожение.
38. Периодическое и непрерывное культивирование клеток.
39. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока.
40. Поверхностный и глубинный способы культивирования клеток.
41. Биотехнологические процессы при производстве мяса.

42. Первичные и вторичные метаболиты.
43. Закономерности роста и развития клеток микроорганизмов, растений, животных на твердой и жидкой питательных средах.
44. Биотехнологические процессы при производстве соков.
45. Взаимосвязь анаболизма и катаболизма.
46. Основные факторы, влияющие на рост и развитие микроорганизмов в ферментере.
47. Понятие о биоконверсии, общие принципы.
48. Биосинтез полимерных макромолекул полисахаридов, белков, жиров, нуклеиновых кислот автотрофными и гетеротрофными организмами.
49. Стадии ферментации.
50. Способы хранения коллекционных культур клеток.
51. Природные продуценты, используемые для производства пищевой продукции
52. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для биотехнологической переработки в продукты питания.
53. Типы биотехнологических процессов.
54. Основные российские центры хранения коллекционных культур микроорганизмов, клеток растений и животных.
55. Отходы растениеводства и пищевой промышленности - ценное сырье для производства пищевой продукции.
56. Материальный и энергетический баланс биотехнологических процессов.
57. Технология получения посевного материала.
58. Безопасность биотехнологических производств и пищевой продукции.
59. Стадии биотехнологического производства.
60. Контроль качества сырья в процессе биотехнологического производства и готовой пищевой продукции.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ВОЛКОВА С. А. Биотехнология в производстве пищевых продуктов: учеб. пособие / ВОЛКОВА С. А., Гнеуш А. Н., Тлецерук И. Р. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 188 с. - 971-5-904667-63-1. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12755> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: Учебник / О. А. Неверова, А. Ю. Просеков, Г. А. Гореликова, В.М. Позняковский.; Уральский государственный экономический университет. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 318 с. - 978-5-16-109743-4. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1987/1987554.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. ВОЛКОВА С. А. Биотехнология в производстве пищевых продуктов: метод. рекомендации / ВОЛКОВА С. А., Гнеуш А. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 84 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9028> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

2. ГНЕУШ А.Н. Биотехнология в производстве пищевых продуктов: метод. указания / ГНЕУШ А.Н., Мачнева Н. Л., Волкова С. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 27 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9071> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

3. ГНЕУШ А.Н. Биотехнология в производстве пищевых продуктов: метод. указания / ГНЕУШ А.Н., Мачнева Н. Л., Волкова С. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 27 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9071> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Биотехнология молока и молочных продуктов: учебное пособие для вузов / Мишанин Ю. Ф., Хворостова Т. Ю., Мишанин А. Ю., Мишанин М. Ю.. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 180 с. - 978-5-507-48334-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/380600.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Белокурова Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения: учебное пособие для вузов / Белокурова Е. С., Иванченко О. Б.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 232 с. - 978-5-507-49176-6. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/380735.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

6. Биотехнология рыбы и рыбных продуктов: учебное пособие для вузов / Касьянов Г. И., Мишанин Ю. Ф., Касьянов Д. С., Хворостова Т. Ю., Мишанин А. Ю.. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 192 с. - 978-5-507-48376-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/380612.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

416300

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Проектор ультракороткофокусный NEC UM330X в комплекте с настенным креплением - 1 шт.

Лаборатория

01300

pH-метр/иономер ИТАН, электрод ЭСК-10603 в комплекте - 1 шт.

анализатор сырой клетчатки авт. - 1 шт.

Бокс абактериальной воздушной среды БАВнп-01 Ламинар -С "-1,5 Ламинар С-1,5 LORICA - 0 шт.

Вортекс 2 800 об/мин амплитуда 4,5 мм 1 пробирка Hula Dancer basic IKA - 1 шт.

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Колбонагреватель ES-4120, для круглодонных колб на 250 мл., до 450 С°, Россия - 1 шт.

Мельница лабораторная ЛМТ-1М для размолва при определении клейковины - 1 шт.

Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD - 1 шт.

плитка нагрев. лаб. Schott SLK-2 - 1 шт.

Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500С, платформа 260x260 мм, керамика, IKA - 1 шт.

Спектрофотометр ЮНИКО 2802S, UNITED PRODUCTS & INSTRUMENTS, INC. (США) - 1 шт.

Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями - 1 шт.

Шейкер-инкубатор ES-20/60 с принадлежностями BioSan - 1 шт.

шкаф сушильный SNOL 58/350 - 1 шт.

экстрактор SER/148(VELP) - 1 шт.

002300

Анализатор влажности "Эвлас-2М" (высокоточный) - 1 шт.

анализатор Флюорат-02-АБЛФ-Т - 1 шт.

Бокс абактериальной воздушной среды БАВнп-01-"Ламинар-С"-1,5 LORICA, Ламинарные системы (Бокс абактериальной воздушной среды для работы с посевами бак - 1 шт.

Весы 120 г/0,1 мг, аналитические, РХ124/Е, 120 г/0,01 мг, с поверкой, Ohaus, Китай - 1 шт.

Весы лабораторные электронные с поверкой DX-120 A&D - 1 шт.

дозатор мех. однокан. перем. объема 2000-10000мкл - 1 шт.

мезгообразователь МП-1 - 1 шт.

Микроскоп прямой лабораторного класса Olympus CX23 - 1 шт.

отсасыватель вакуумн.медицинский - 1 шт.

Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD - 1 шт.

Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500С, платформа 260x260 мм, керамика, IKA - 1 шт.

рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.

Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями - 1 шт.

Шейкер-инкубатор ES-20/60 с принадлежностями BioSan - 1 шт.

шкаф сушильный Binder VD 53 - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме

достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочастную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном

образовательном портале;

- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимнообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина "Биотехнология в производстве пищевых продуктов" проводится в соответствии с установленный календарным и учебным планом