

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 ПРОИЗВОДСТВА МИКРОБНОЙ МАССЫ И БАВ»**

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: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Мачнева Н.Л.

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 - состоит в познании научных основ культивирования микроорганизмов и биохимических основ процессов их метаболизма для получения целевых метаболитов, значения влияния состава питательной среды, внешних факторов на скорость накопления продуктов метаболизма и их свойства.

Задачи изучения дисциплины:

- готовностью реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства;
- способностью применять современные методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции..

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-П4.6 Использует технологии биопрепаратов, биоконсервантов, микробной массы и БАВ, химических и биологических субстанций для повышения эффективности переработки сельскохозяйственной продукции

Знать:

ПК-П4.6/Зн1 технологии биопрепаратов, биоконсервантов, микробной массы и БАВ, химических и биологических субстанций для повышения эффективности переработки сельскохозяйственной продукции

Уметь:

ПК-П4.6/Ум1 использовать технологии биопрепаратов, биоконсервантов, микробной массы и БАВ, химических и биологических субстанций для повышения эффективности переработки сельскохозяйственной продукции

Владеть:

ПК-П4.6/Нв1 способностью использовать технологии биопрепаратов, биоконсервантов, микробной массы и БАВ, химических и биологических субстанций для повышения эффективности переработки сельскохозяйственной продукции

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Биотехнология производства микробной массы и БАВ» 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	доемкость сы)	доемкость ЭТ)	ая работа всего)	я контактная (часы)	ые занятия сы)	е занятия сы)	пная работа сы)	ая аттестация сы)
--------	------------------	------------------	---------------------	------------------------	-------------------	------------------	--------------------	----------------------

обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, часы)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Шестой семестр	144	4	47	3	22	22	70	Экзамен (27)
Всего	144	4	47	3	22	22	70	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)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Шестой семестр	144	4	17	3	10	4	127	Контрольная работа Экзамен
Всего	144	4	17	3	10	4	127	

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	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Микроорганизмы продуценты. Питание микроорганизмов.	19	1	4	4	10	ПК-П4.6
Тема 1.1. Микроорганизмы продуценты.	10	1	2	2	5	
Тема 1.2. Питание микроорганизмов.	9		2	2	5	
Раздел 2. Культивирование микроорганизмов.	14		2	2	10	ПК-П4.6
Тема 2.1. Культивирование микроорганизмов.	14		2	2	10	

Раздел 3. Производство аминокислот, белка, антибиотиков	42	1	8	8	25	ПК-П4.6
Тема 3.1. Производство аминокислот	19	1	4	4	10	
Тема 3.2. Производство белка	14		2	2	10	
Тема 3.3. Производство антибиотиков	9		2	2	5	
Раздел 4. Производство витаминов и вакцин	24	1	4	4	15	ПК-П4.6
Тема 4.1. Производство витаминов	14		2	2	10	
Тема 4.2. Производство вакцин	10	1	2	2	5	
Раздел 5. Биотехнология микробных ферментных препаратов	18		4	4	10	ПК-П4.6
Тема 5.1. Биотехнология микробных ферментных препаратов	18		4	4	10	
Итого	117	3	22	22	70	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Микроорганизмы продуценты. Питание микроорганизмов.	30		2	1	27	ПК-П4.6
Тема 1.1. Микроорганизмы продуценты.	13		2	1	10	
Тема 1.2. Питание микроорганизмов.	17				17	
Раздел 2. Культивирование микроорганизмов.	23	1	2		20	ПК-П4.6
Тема 2.1. Культивирование микроорганизмов.	23	1	2		20	
Раздел 3. Производство аминокислот, белка, антибиотиков	44	1	2	1	40	ПК-П4.6
Тема 3.1. Производство аминокислот	13		2	1	10	
Тема 3.2. Производство белка	11	1			10	
Тема 3.3. Производство антибиотиков	20				20	

Раздел 4. Производство витаминов и вакцин	33		2	1	30	ПК-П4.6
Тема 4.1. Производство витаминов	23		2	1	20	
Тема 4.2. Производство вакцин	10				10	
Раздел 5. Биотехнология микробных ферментных препаратов	14	1	2	1	10	ПК-П4.6
Тема 5.1. Биотехнология микробных ферментных препаратов	14	1	2	1	10	
Итого	144	3	10	4	127	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Микроорганизмы продуценты. Питание микроорганизмов.

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 27ч.)

Тема 1.1. Микроорганизмы продуценты.

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

История. Характеристика. Биология продуцентов. Дрожжи. Бактерии. Микромицеты. Микроводоросли

Тема 1.2. Питание микроорганизмов.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 17ч.)

Способы питания микроорганизмов. Поступление питательных веществ в клетку микроорганизма. Пищевые потребности микроорганизмов. Типы питания.

Раздел 2. Культивирование микроорганизмов.

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

Тема 2.1. Культивирование микроорганизмов.

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

Типы культивирования. Схема биотехнологического процесса. Производство. Влажность Температура. Реакция среды. Свет. Химические факторы. Биологические факторы

Раздел 3. Производство аминокислот, белка, антибиотиков

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 40ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 25ч.)

Тема 3.1. Производство аминокислот

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Методы промышленного синтеза аминокислот. L-глутаминовая кислота, d,l-метионин, L-лизин и l-треонин

аспартам l-фенилаланин и l-аспарагиновая кислота

Тема 3.2. Производство белка

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

Продукты белка. Субстраты для культивирования микроорганизмов с целью получения белка

Тема 3.3. Производство антибиотиков

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 20ч.)

Продукты антибиотиков. Этапы синтеза антибиотиков

Раздел 4. Производство витаминов и вакцин

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 15ч.; Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 30ч.)

Тема 4.1. Производство витаминов

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

1. Введение
2. Получение витамина B12
3. Витамин B3 (пантотеновая кислота).
4. Эргостерин (витамин D 2)
5. Витамин PP

Тема 4.2. Производство вакцин

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

История

Классификация вакцин

Технология производства вакцин

Раздел 5. Биотехнология микробных ферментных препаратов

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 5.1. Биотехнология микробных ферментных препаратов

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

1. Введение
2. Источники ферментных препаратов
3. Выбор штамма и условий культивирования
4. Стадии технологического процесса
5. Выделение и очистка ферментов

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Микроорганизмы продуценты. Питание микроорганизмов.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите бактерии, для которых характерно выделение высоких уровней продукции лизина

Corynebacterium glutamicum

Brevibacterium flavum

Pseudomonas

Escherichia coli

Раздел 2. Культивирование микроорганизмов.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выделение и очистка продуктов биосинтеза и органического синтеза имеет принципиальные отличия на _____ стадиях процесса.

всех;

конечных;

первых;

принципиальных различий нет.

Раздел 3. Производство аминокислот, белка, антибиотиков

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Антибиотикотолерантность патогена обусловлена:
разрушением антибиотика;
активным выбросом;
низким содержанием автолизина;
отсутствием мишени для антибиотика

Раздел 4. Производство витаминов и вакцин

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида достигается:
при увеличении интенсивности перемешивания;
при увеличении интенсивности аэрации;
при повышении температуры ферментации;
при исключении микробной контаминации;
при увеличении концентрации стероидного субстрата в ферментационной среде.

Раздел 5. Биотехнология микробных ферментных препаратов

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Условия выбора штамма-продуцента:
продуктивность штамма
способность к мутациям
устойчивость к изменениям условий внешней среды
способность расти и давать продукт на недефицитных питательных средах
чувствительность к фаголизису

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Шестой семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П4.6

Вопросы/Задания:

1. Особенности питательных сред для культивирования промышленных штаммов микроорганизмов.
2. Методы сохранения генофонда промышленных штаммов.
3. Типы биореакторов, применяемых в промышленной микробиологии.
4. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов.
5. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов.
6. Промышленный биосинтез белково-витаминных концентратов.
7. Микробиологический метод получения аминокислот.
8. Микробиологический метод получения аминокислот на примере глутамина.
9. Микробиологический метод получения аминокислот на примере лизина.
10. Микробиологический метод получения аминокислот на примере триптофана.
11. Микробиологический метод получения органических кислот на примере уксусной кислоты.
12. Микробиологический метод получения органических кислот на примере молочной кислоты.
13. Микробиологический метод получения органических кислот на примере лимонной кислоты.
14. Микробиологическое получение органических кислот.
15. Микроорганизмы – продуценты витаминов и их получение в промышленности.
16. Биосинтез микробных полисахаридов и их практическое использование.
17. Промышленный биосинтез антибиотиков.
18. Биосинтез антибиотиков иммобилизованными клетками.

19. Ферменты микроорганизмов, применяемые в производстве.
20. Биотехнологические методы создания вакцинных препаратов.
21. Биоинсектициды и биофунгициды, технология получения и механизм действия.
22. Характеристика бактериальных удобрений.
23. Биобезопасность в промышленной микробиологии.
24. Методы традиционной селекции в получении промышленных штаммов микроорганизмов.
25. Применение генетической трансформации в биотехнологии и селекции микроорганизмов.
26. Основные источники сырья для микробиологической промышленности.
27. Методы культивирования промышленных штаммов микроорганизмов.
28. Ферментационные процессы в микробиологической промышленности.
29. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток.
30. Использование микроорганизмов для получения кормового белка.
31. Характеристики и особенности микробиологического белка.
32. Источники углерода в питательных средах.
33. Схема выработки пастообразной формы дрожжей.
34. Схема выработки сухой формы дрожжей.
35. Микробиологический синтез витаминов.
36. Промышленное получение микробных полисахаридов.
37. Направленный поиск продуцентов антибиотиков.
38. Получение активных продуцентов микробных ферментов.
39. Производства, основанные на получении микробной биомассы.
40. Преимущества биотехнологии над традиционным производством

41. Особенности получения эндометаболитов.
42. Особенности получения экзометаболитов.
43. Особенности работы с анаэробными микроорганизмами.
44. Особенности работы с аэробными микроорганизмами.
45. Особенности работы с культурой продуцента (контролируемые свойства, особенности отделения (цеха), цикличность пассажей).
46. Пропионовокислые бактерии особенности биологии и культивирования.
47. Гидролизаты при культивировании дрожжей.
48. Схема выработки жидкой формы дрожжей.
49. Производство и применение пробиотиков.
50. Производство и применение битоксибациллина.
51. Производство и применение дендробациллина.
52. Производство и применение лепидоцида.
53. Производство и применение энтобактерина.
54. Производство препаратов на основе псевдомонад.
55. Производство азотобактерина.
56. Биологические особенности и особенности производства хлопьевидных дрожжей.
57. Биологические особенности и особенности производства пылевидных дрожжей.
58. Биологические особенности и особенности производства низовых дрожжей.
59. Биологические особенности и особенности производства верховых дрожжей.
60. Биологические особенности и особенности производства культурных дрожжей.

Заочная форма обучения, Шестой семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П4.6

Вопросы/Задания:

1. Особенности питательных сред для культивирования промышленных штаммов микроорганизмов.
2. Методы сохранения генофонда промышленных штаммов.

3. Типы биореакторов, применяемых в промышленной микробиологии.
4. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов.
5. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов.
6. Промышленный биосинтез белково-витаминных концентратов.
7. Микробиологический метод получения аминокислот.
8. Микробиологический метод получения аминокислот на примере глутамина.
9. Микробиологический метод получения аминокислот на примере лизина.
10. Микробиологический метод получения аминокислот на примере триптофана.
11. Микробиологический метод получения органических кислот на примере уксусной кислоты.
12. Микробиологический метод получения органических кислот на примере молочной кислоты.
13. Микробиологический метод получения органических кислот на примере лимонной кислоты.
14. Микробиологическое получение органических кислот.
15. Микроорганизмы – продуценты витаминов и их получение в промышленности.
16. Биосинтез микробных полисахаридов и их практическое использование.
17. Промышленный биосинтез антибиотиков.
18. Биосинтез антибиотиков иммобилизованными клетками.
19. Ферменты микроорганизмов, применяемые в производстве.
20. Биотехнологические методы создания вакцинных препаратов.
21. Биоинсектициды и биофунгициды, технология получения и механизм действия.
22. Характеристика бактериальных удобрений.
23. Биобезопасность в промышленной микробиологии.

24. Методы традиционной селекции в получении промышленных штаммов микроорганизмов.

25. Применение генетической трансформации в биотехнологии и селекции микроорганизмов.

26. Основные источники сырья для микробиологической промышленности.

27. Методы культивирования промышленных штаммов микроорганизмов.

28. Ферментационные процессы в микробиологической промышленности.

29. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток.

30. Использование микроорганизмов для получения кормового белка.

31. Характеристики и особенности микробиологического белка.

32. Источники углерода в питательных средах.

33. Схема выработки пастообразной формы дрожжей.

34. Схема выработки сухой формы дрожжей.

35. Микробиологический синтез витаминов.

36. Промышленное получение микробных полисахаридов.

37. Направленный поиск продуцентов антибиотиков.

38. Получение активных продуцентов микробных ферментов.

39. Производства, основанные на получении микробной биомассы.

40. Преимущества биотехнологии над традиционным производством

41. Особенности получения эндометаболитов.

42. Особенности получения экзометаболитов.

43. Особенности работы с анаэробными микроорганизмами.

44. Особенности работы с аэробными микроорганизмами.

45. Особенности работы с культурой продуцента (контролируемые свойства, особенности отделения (цеха), цикличность пассажей).

46. Пропионовокислые бактерии особенности биологии и культивирования.
47. Гидролизаты при культивировании дрожжей.
48. Схема выработки жидкой формы дрожжей.
49. Производство и применение пробиотиков.
50. Производство и применение битоксибациллина.
51. Производство и применение дендробациллина.
52. Производство и применение лепидоцида.
53. Производство и применение энтобактерина.
54. Производство препаратов на основе псевдомонад.
55. Производство азотобактерина.
56. Биологические особенности и особенности производства хлопьевидных дрожжей.
57. Биологические особенности и особенности производства пылевидных дрожжей.
58. Биологические особенности и особенности производства низовых дрожжей.
59. Биологические особенности и особенности производства верховых дрожжей.
60. Биологические особенности и особенности производства культурных дрожжей.

Заочная форма обучения, Шестой семестр, Контрольная работа

Контролируемые ИДК: ПК-П4.6

Вопросы/Задания:

1. Особенности питательных сред для культивирования промышленных штаммов микроорганизмов.
2. Методы сохранения генофонда промышленных штаммов.
3. Типы биореакторов, применяемых в промышленной микробиологии.
4. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов.
5. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов.
6. Промышленный биосинтез белково-витаминных концентратов.
7. Микробиологический метод получения аминокислот.

8. Микробиологический метод получения аминокислот на примере глутамина.
9. Микробиологический метод получения аминокислот на примере лизина.
10. Микробиологический метод получения аминокислот на примере триптофана.
11. Микробиологический метод получения органических кислот на примере уксусной кислоты.
12. Микробиологический метод получения органических кислот на примере молочной кислоты.
13. Микробиологический метод получения органических кислот на примере лимонной кислоты.
14. Микробиологическое получение органических кислот.
15. Микроорганизмы – продуценты витаминов и их получение в промышленности.
16. Биосинтез микробных полисахаридов и их практическое использование.
17. Промышленный биосинтез антибиотиков.
18. Биосинтез антибиотиков иммобилизованными клетками.
19. Ферменты микроорганизмов, применяемые в производстве.
20. Биотехнологические методы создания вакцинных препаратов.
21. Биоинсектициды и биофунгициды, технология получения и механизм действия.
22. Характеристика бактериальных удобрений.
23. Биобезопасность в промышленной микробиологии.
24. Методы традиционной селекции в получении промышленных штаммов микроорганизмов.
25. Применение генетической трансформации в биотехнологии и селекции микроорганизмов.
26. Основные источники сырья для микробиологической промышленности.
27. Методы культивирования промышленных штаммов микроорганизмов.

28. Ферментационные процессы в микробиологической промышленности.
29. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток.
30. Использование микроорганизмов для получения кормового белка.
31. Характеристики и особенности микробиологического белка.
32. Источники углерода в питательных средах.
33. Схема выработки пастообразной формы дрожжей.
34. Схема выработки сухой формы дрожжей.
35. Микробиологический синтез витаминов.
36. Промышленное получение микробных полисахаридов.
37. Направленный поиск продуцентов антибиотиков.
38. Получение активных продуцентов микробных ферментов.
39. Производства, основанные на получении микробной биомассы.
40. Преимущества биотехнологии над традиционным производством
41. Особенности получения эндометаболитов.
42. Особенности получения экзометаболитов.
43. Особенности работы с анаэробными микроорганизмами.
44. Особенности работы с аэробными микроорганизмами.
45. Особенности работы с культурой продуцента (контролируемые свойства, особенности отделения (цеха), цикличность пассажей).
46. Пропионовокислые бактерии особенности биологии и культивирования.
47. Гидролизаты при культивировании дрожжей.
48. Схема выработки жидкой формы дрожжей.
49. Производство и применение пробиотиков.
50. Производство и применение битоксибациллина.

51. Производство и применение дендробациллина.
52. Производство и применение лепидоцида.
53. Производство и применение энтобактерина.
54. Производство препаратов на основе псевдомонад.
55. Производство азотобактерина.
56. Биологические особенности и особенности производства хлопьевидных дрожжей.
57. Биологические особенности и особенности производства пылевидных дрожжей.
58. Биологические особенности и особенности производства низовых дрожжей.
59. Биологические особенности и особенности производства верховых дрожжей.
60. Биологические особенности и особенности производства культурных дрожжей.

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: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Киселева О. В. Биотехнология пищевого белка / Киселева О. В., Тарнопольская В. В., Миронов П. В. - Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. - 92 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/195120.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Виноходов В. О. Общая биотехнология: учебник / Виноходов В. О., Виноходов Д. О., Виноходова М. В. - Санкт-Петербург: СПбГУВМ, 2022. - 156 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/321128.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. / Шайдуллин Р. Р., Даминова А. И., Пахомова В. М., Москвичева А. Б. - Казань: КГАУ, 2018. - 128 с. - 978-5-905201-53-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/138629.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. ВОЛКОВА С. А. Биотехнология производства микробной массы и биологически активных добавок: метод. указания / ВОЛКОВА С. А., Гнеуш А. Н. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 23 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9007> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

3. ВОЛКОВА С. А. Биотехнология производства микробной массы и биологически активных добавок: метод. указания / ВОЛКОВА С. А., Гнеуш А. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 23 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9007> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Рябичева А. Е. Пищевая биотехнология: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентами направления 19.03.03 «продукты питания животного происхождения» профиль «технология мяса и мясных продуктов» / Рябичева А. Е., Стрельцов В. А.. - Брянск: Брянский ГАУ, 2022. - 53 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/304994.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, специлитета, 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

005300

Анализатор влажности (ОНАУС MB120) с поверкой - 1 шт.

бокс ламинарный БАВнп-01 Ламинар-с-1,5 - 1 шт.

Весы GH-120, 120г, 0,1 мг, аналитический, встроенная калибровка, с поверкой, AND - 1 шт.

Источник питания для э/ф УЭФ-01-ДНК-Техн. "Эльф-4", ДНК-Технология - 1 шт.

источник питания для эл.фореза Эльф-8 - 1 шт.

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

Термостат с охлаждением, 80 л, TCO-1/80, рабочая камера из нерж. стали, Смоленск (Термостат электрический суховоздушный охлаждающий TCO-1/80 СПУ по ТУ - 1 шт.

Трансиллюминатор TCP-20.LC, V1, 365/254 нм, Viber Lourmat - 1 шт.

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

Центрифуга DM0636 DLab - 1 шт.

Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250 об/мин орбита 20мм BioSan - 1 шт.

007300

pH-метр AB33PH-F, стационарный, -2-16 + - 0,01, pH-электрод ST310, с поверкой, Ohaus (Китай) - 1 шт.

бокс ламинарный БАВнп-01 Ламинар-с-1,5 - 1 шт.

Весы электронные аналитические CITIZEN CY-224C - 1 шт.

декадный магазин емкост. Time Electronics 1067 - 1 шт.

Компьютер персональный Lenovo G5405/4Гб/128Гб - 1 шт.

Микроскоп прямой лабораторного класса Olympus CX23 - 1 шт.

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

Счетчик и анализатор жизнеспособности клеток 4-60 мкм C100 RWD Life Science - 1 шт.

телевизор Samsung LE-40 - 1 шт.

Термостат жидкостной (баня) 4л до 100 C, WB-4MS с магн. мешалкой, ванна нерж. сталь BioSan (Баня-термостат водяная WB-4MS) - 1 шт.

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

Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250 об/мин орбита 20мм BioSan - 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.

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, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП 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 плоскостную 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, отчетливо, 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 взаимобратный 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 производства микробной массы и БАВ" проводится в строгом соответствии с установленным календарным и учебным планами.