

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института агrobiотехнологий и
технических систем



/ Шубкин С.Ю. /

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.06 Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль): агро-пищевые технологии

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: агrobiотехнологий и технических систем

Кафедра: агротехнологий, хранения и переработки с/х продукции

	очная форма	очно-заочная форма
Курс	4	
Семестр/триместр	7,8	
Лекций	52	
Практических (семинарских) занятий		
Лабораторных занятий	72	
Консультации		
Формы промежуточной аттестации	Зачёт, Экзамен- 0,3	
Контроль	9	
Самостоятельная работа	154,7	

Всего часов: 288

Трудоемкость: 8 зачетных единиц

Разработчик рабочей программы доктор
сельскохозяйственных наук, профессор

В.А. Гулидова

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: формирование у будущих специалистов необходимых теоретических знаний об использовании биотехнологических процессов в технике и промышленном производстве ферментов, пищевого белка, полисахаридов, гликозидов, аминокислот, пищевых кислот, витаминов и других биологически активных веществ различного функционального назначения.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение микроорганизмов, их применение в сельском хозяйстве и в перерабатывающей промышленности;
- приобретение практических навыков в организации перерабатывающих производств с применением биотехнологии;
- знание основ создания генномодифицированных источников пищи.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен реализовывать технологии производства, хранения и переработки плодов, овощей, продукции растениеводства и животноводства	Знать: технологии по производству, хранению и переработке плодов и овощей технологии по производству, хранению и переработке продукции растениеводства технологии по производству, хранению и переработке продукции животноводства	Знает: производство, хранение и переработку плодов и овощей; производство, хранение и переработку продукции растениеводства; производство, хранение и переработку продукции животноводства
	Уметь: реализовывать технологии по производству, хранению и переработке плодов и овощей реализовывать технологии производству, хранению и переработке продукции растениеводства реализовывать технологии по производству, хранению и переработке продукции животноводства	Умеет: производить, хранить и перерабатывать плоды и овощи; производить, хранить и перерабатывать продукцию растениеводства; реализовывать технологии по производству, хранению и переработке продукции животноводства

	<p>Владеть:</p> <p>способами реализации технологии по производству, хранению и переработке плодов и овощей</p> <p>способами реализации технологии по производству, хранению и переработке продукции растениеводства</p> <p>способами реализации технологии по производству, хранению и переработке продукции животноводства</p>	<p>Владеет:</p> <p>реализацией технологии по производству, хранению и переработке плодов и овощей</p> <p>способами реализации технологии по производству, хранению и переработке продукции растениеводства</p> <p>способами реализации технологии по производству, хранению и переработке продукции животноводства</p>
--	---	--

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и разделов	Всего	Аудиторные занятия			Самост. работа
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности	144	32		32	80
1.	Тема 1. Основные биологические объекты биотехнологии. Особенности биотехнологического процесса. Принципы биотехнологии	22	5		5	12
2.	Тема 2. Подбор форм микроорганизмов с заданными свойствами.	24	5		5	14
3.	Тема 3. Способы культивирования микроорганизмов. Системы культивирования микроорганизмов. Методы, используемые в биотехнологическом производстве.	26	6		6	14
4.	Тема 4. Охрана окружающей среды на предприятиях микробиологической промышленности.	20	4		4	12
5.	Тема 5. Производство и промышленное использование ферментов	26	6		6	14

6.	Тема 6. Биотехнология производства продуктов питания и напитков.	26	6		6	14
	Зачет					
	Итого за 7 семестр	144	32		32	80
	Раздел 2. Основы генной и клеточной инженерии	134,7	20		40	74,7
7.	Тема 7. Генная инженерия бактерий, высших растений и области ее применения	40,7	6		10	24,7
8.	Тема 8. Области применения трансгенных растений и животных.	45	7		12	26
9.	Тема 9. Перспективы и ограничения в использовании трансгенных растений.	49	7		18	24
	Контроль	9				
	Экзамен	0,3				
	Итого за 8 семестр	144	20		40	74,7
	ИТОГО:	288	52		72	154,7

Очно-заочная форма обучения не реализуется

Заочная форма обучения не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме теста, реферата

Тестовые задания

1. Название микроорганизмов включает:

1. Одно слово, означающее родовую принадлежность
2. Два слова, означающие: 1 - род, 2- видовой эпитет
3. Одно слово, означающее группу близких по строению микробов
4. Два слова, означающие семейство и род микроорганизма

2. По строению генетического аппарата эубактерии:

1. Эукариоты
2. Прокариоты
3. Имеют оформленное ядро с гаплоидным набором хромосом
4. Не имеют ядерного аппарата

3. Эубактерии переходят к спорообразованию

1. При неблагоприятных условиях окружающей среды
2. При вегетативном размножении
3. При снижении температуры окружающей среды
4. При половом размножении

4. К эукариотам относятся

1. Вирусы, бактериофаги
2. Bacillus, Clostridium
3. Penicillium, Mucor
4. Streptococcus, Bacterium

5. Термофильные микроорганизмы развиваются в диапазоне температур

1. 30-40°C.
2. 45-50°C.
3. 45-70°C и выше
4. 0-10°C

6. Спора у представителей рода Clostridium расположена

1. В центре клетки, не изменяя ее размер
2. Споры вообще не образует
3. Спора расположена в центре или смещена, вызывает расширение клетки в виде "веретена"
4. Несколько спор образуют последовательные вздутия

7. Для мезофилов оптимальный диапазон температур

1. 10 - 15°C
2. 30 - 40°C
3. 45 - 50°C
4. 0 - 10°C

8. Оптимальное значение pH для большинства бактерий

1. 6 - 7
2. 4-5
3. 8-10
4. 2 - 5

9. Фаги поражают

1. Растения
2. Человека, животных
3. Бактерии
4. Вирусы

10. Источником углерода при хемоавтотрофном типе питания является

1. Органические вещества
2. Двуокись углерода
3. Молекулярный углерод
4. Гидроокись углерода

11. Источником углерода при фотолитоавтотрофном типе питания является

1. CO₂
2. CH₄
3. C₆H₁₂O₆
4. CO

12. Источником углерода для организмов с хемоорганогетеротрофным типом питания является

1. органические вещества

2. CO₂

3. соли угольной кислоты

4. CO

13. Для приготовления плотных питательных сред используются

1. пектин

2. агар-агар и желатина

3. пептон и казеин

4. протопектин

14. Чистой культурой микроорганизмов называется

1. посев определенного разведения субстрата на питательные среды

2. один вид организмов, выращенный в стерильных условиях

3. совокупность близких видов, выращенных на питательной селективной среде

4. стерильная питательная среда

15. Бактерии, имеющие один жгутик называются

1. перетрихи

2. лофотрихи

3. амфитрихи

4. монотрихи

16. Источником энергии для питания фотолитоавтотрофов является

1. энергия АТФ хозяина

2. энергия химических связей

3. могут использовать оба источника

4. энергия солнца

17. Для бактерий, осуществляющих маслянокислое брожение, характерен тип дыхания

1. аэробный

2. факультативно-анаэробный

3. анаэробный

4. неполное окисление

18. Термофильные микроорганизмы развиваются в диапазоне:

1. низких температур – 0- 15⁰С

2. умеренных температур – 25-30⁰С

3. высоких температур – 50⁰ - 70⁰С

4. высоких температур - от 50⁰ до 150⁰

19. Назовите организмы, размножающиеся спорами

1. Bacillus, Clostridium

2. Streptomyces, Aspergillus

3. Streptococcus, Pseudomonas

4. Вирусы, бактериофаги

20. В основе деления микроорганизмов на Грам+ и Грам- лежит

1. Строение клеточной стенки
 2. Строение генетического аппарата
 3. Наличие слизистой капсулы
 4. Наличие плазмид
21. Для большинства микроорганизмов самым доступным источником азота является
1. Молекулярный азот
 2. Аммиак и соли аммония
 3. Нитриты и нитраты
 4. Белки и нуклеиновые кислоты
22. Микроаэрофилы развиваются:
1. При полном отсутствии O_2 в среде.
 2. При содержании кислорода в среде более чем 21%.
 3. В кислой среде
 4. При содержании кислорода в среде в меньших количествах, чем в атмосфере
23. В период ЛАГ- фазы:
1. Микроорганизмы активно растут, но скорость деления невысокая
 2. Микроорганизмы активно делятся
 3. Число образовавшихся клеток равно числу отмерших
 4. Микроорганизмы отмирают
24. В благоприятных условиях время генерации микроорганизмов колеблется в пределах
1. 1 - 5 мин.
 2. 15-30 мин.
 3. 30-60 мин.
 4. нескольких часов
25. Алкалофильными называются микроорганизмы
1. Развивающиеся в присутствии спиртов
 2. Развивающиеся при pH 1 - 3
 3. Развивающиеся при pH 10 и выше
 4. Развивающиеся при pH 6-7
26. Клоном микроорганизмов называется
1. Совокупность особей одного вида, выращенная в стерильных условиях
 2. Культура микроорганизмов, выращенная на плотной питательной среде
 3. Культура микроорганизмов одного вида, выделенная из разных географических зон
 4. Культура, полученная из одной клетки
27. "Внехромосомные" факторы наследственности микроорганизмов представлены следующими образованиями
1. Мезосомы, рибосомы
 2. Лизосомы, митохондрии
 3. Плазмиды, транспозоны
 4. Нуклеоид, рибосомы
28. Для получения пищевого уксуса используют продуценты
1. *Candida*, *Fusarium*
 2. *Saccharomyces*, *Acetobacter*
 3. *Aspergillus*, *Mucor*

4. Bacillus, Azotobacter, Proteus

29. Назовите пищевые органические кислоты.

1. щавелевоуксусная, альфа-кетоглутаровая
2. лимонная, молочная, винная
3. янтарная, изолимонная
4. масляная, пропионовая

30. При помощи трансгенных организмов получают заменители сахара

1. Стевозид, тауматин
2. Сахарин, сорбит
3. Ксилит, манит
4. Маннозу, галактозу

31. В качестве продуцентов при производстве кормового белка используют

1. Saccharomyces, Candida, Spirulina
2. Micrococcus, Streptococcus, Clostridium
3. Bacillus, Azotobacter, Proteus
4. Escherichia, Salmonella

32. Назовите продуцентов кормовых липидов.

1. Acetobacter, Clostridium
2. Achromobacter, Flavobacterium
3. Candida, Rhodotorula, Lipomyces
4. Aspergillus, Mucor

33. Назовите продуцент органических кислот, осуществляющих синтез при неполном окислении углеводов

1. Streptomyces griseus
2. Aspergillus niger
3. Oidium lacfis
4. Penicillium notatum

34. Как источники углерода для биосинтеза кормовой микробной биомассы чаще всего используют

1. Гидролизат древесины, сульфитный щелок, жидкие парафины, спиртовая барда
2. Пшеничные отруби, кукурузный крахмал, сахароза - сырец
3. Уксусная кислота, метанол, этанол
4. Только химически чистые вещества

35. Каллусные клетки, культивируемые *in vitro*

1. способны синтезировать вторичные вещества только при наличии определенных фитогормонов в питательной среде
2. неспособны синтезировать вторичных веществ
3. синтезируют вторичные вещества, отличающиеся от веществ интактного растения
4. могут синтезировать вторичные вещества, также как и клетки интактного растения

36. Ферментацией микроорганизмов называется

1. Лизирование клеточных стенок при помощи ферментов
2. Культивирование продуцента в контролируемых условиях
3. Выращивание колоний микроорганизмов на агаризованной среде

4. Аэрирование питательной среды

37. Рабочий объем ферментатора по отношению к его общему объему составляет

1. 4/6

2. 1/2

3. Ферментатор заполняется полностью

4. 7/10

38. Основным сырьем для микробного синтеза является

1. Белки и аминокислоты

2. Углеродсодержащие соединения

3. Жиры и жироподобные вещества

4. Кислород воздуха

39. Назовите виды аэробной и анаэробной ферментации.

1. глубинная, поверхностная

2. ассоциативная, непрерывная

3. рециркуляционная, периодическая

4. воспроизводимая и периодическая

40. Назначение барботера в конструкции ферментатора

1. контроль за изменением состава питательной среды

2. подача компонентов питательной среды

3. перемешивание и подача посевного материала

4. аэрация и дополнительное перемешивание культуральной жидкости

41. Для производства биомассы *Saccharomyces* применяется способ ферментации

1. анаэробный поверхностный

2. анаэробный глубинный

3. аэробный глубинный

4. анаэробный с рециркуляцией

42. Питательная среда при периодическом способе стерилизации проходит следующие стадии

1. Нагревается до 100°C, охлаждается до температуры ферментации, засев

2. Нагревается до 128 - 135°C, выдержка в течение 15-30 мин, охлаждение до температуры ферментации

3. Нагрев 160 - 170°C, выдержка 3 - 4 часа, быстрое охлаждение до 10°C

4. Среда подогревается до температуры ферментации и засеивается

43. Главное требование, предъявляемое к аппаратам и оборудованию в биотехнологических производствах

1. Изготовление из нержавеющей стали

2. Поддержание температурного режима

3. Поддержание условий аэрации

4. Сохранение стерильности

44. Для регулировки температуры в ферментаторе применяются следующие устройства

1. Барботер и отбойник

2. Ижекционная система

3. Двойной кожух (водяная рубашка), змеевик

4. Мешалку и барботёр

45. Для наполнения фильтров воздуха применяют следующие фильтрующие материалы

1. Щебень, крупнозернистый песок

2. Стекловата, базальтовое волокно

3. Силикон, полипропилен

Перспективы

Примерная тематика рефератов

1. Перспективы и ограничения в использовании трансгенных растений.

2. Функциональные пищевые продукты.

3. Биотехнология в производстве чая и кофе.

4. Аппараты и оборудование в биотехнологическом производстве.

5. Применение ферментных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах

6. Очистка сточных вод

7. Применение ферментных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах.

8. Вода и воздух, использованные в биотехнологическом производстве.

9. Способы и системы культивирования микроорганизмов

10. Методы, используемые в биотехнологическом производстве

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета и экзамена с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету и экзамену.

Вопросы к зачету (6 семестр очная форма обучения)

1. Основные биологические объекты биотехнологии.

2. Особенности биотехнологического процесса

3. Принципы биотехнологии

4. Биологические объекты биотехнологии

5. Подбор форм микроорганизмов с заданными свойствами

6. Методы биотехнологии

7. Способы культивирования микроорганизмов

8. Применение ферментных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах.

9. Методы, используемые в биотехнологическом производстве

10. Очистка сточных вод

11. Очистка газовоздушных выбросов

12. Значение ферментов, источники их получения

13. Промышленные ферментные препараты

14. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов

15. Применение ферментативных препаратов

16. Вода и воздух, использованные в биотехнологическом производстве.

17. Функциональные пищевые продукты

18. Ферментация овощей

19. Биотехнология в производстве чая, кофе

20. Производство сыра

21. Биотехнология в производстве алкогольных напитков

22. Биотехнология в производстве сахарозаменителей

23. Вторичное сырье

24. Отходы животноводства
25. Ферменты, получаемые в промышленном объеме из органов и тканей животных
26. Ферменты растительного происхождения.
27. Иммобилизация ферментов
28. Виды аэробной и анаэробной ферментации
29. Аппараты и оборудование в биотехнологических производствах
30. Меласса

**Вопросы к экзамену
(7 семестр очная форма обучения)**

1. Основные биологические объекты биотехнологии.
2. Особенности биотехнологического процесса
3. Принципы биотехнологии
4. Биологические объекты биотехнологии
5. Подбор форм микроорганизмов с заданными свойствами
6. Методы биотехнологии
7. Способы и системы культивирования микроорганизмов
8. Вода и воздух, использованные в биотехнологическом производстве.
9. Методы, используемые в биотехнологическом производстве
 10. Очистка сточных вод и газовоздушных выбросов
 11. Применение ферментных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах.
 12. Значение ферментов, источники их получения
 13. Промышленные ферментные препараты
 14. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов
 15. Применение ферментативных препаратов
 16. Нуклеиновые кислоты и факторы наследственности у животных организмов
 17. Генная инженерия бактерий
 18. Генная инженерия растений
 19. Получение трансгенных растений
 20. Получение трансгенных животных
 21. Получение трансгенных растений, устойчивых к вредным насекомым
 22. Перспективы и ограничения в использовании трансгенных растений
 23. Экологические проблемы, связанные с использованием трансгенных растений
 24. Функциональные пищевые продукты
 25. Ферментация овощей
 26. Биотехнология в производстве чая, кофе
 27. Биотехнологические процессы в производстве сыра
 28. Биотехнология производства алкогольных напитков
 29. Биотехнология производства сахарозаменителей
 30. Вторичное сырье
 31. Растительное сырье. Меласса
32. Промышленные отходы
 33. Отходы животноводства
 34. Ферменты, получаемые в промышленном объеме из органов и тканей животных
 35. Ферменты растительного происхождения.
 36. Иммобилизация ферментов
 37. Основные продукты, получаемые микробным синтезом
 38. Виды аэробной ферментации
 39. Виды анаэробной ферментации
 40. Аппараты и оборудование в биотехнологических производствах

41. Шифр ферментов

42. Какие получают заменители сахара при помощи трансгенных организмов

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Барышева, Е. Практические основы биохимии: учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2011. - 217 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259197>. (дата обращения 01.09.2024)

2. Шамраев, А.В. Биохимия: учебное пособие / А.В. Шамраев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2014. - 186 с.: ил., схем. - Библиогр.: с 167; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262>. (дата обращения 01.09.2024)

5.2. Дополнительная литература

1. Курс лекций по биохимии: учебное пособие / сост. О.Н. Кудря, Т.А. Линдт; Министерство спорта, туризма и молодежной политики Российской Федерации и др. - Омск: Издательство СибГУФК, 2012. - 188 с.: табл., схем., ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274672>. (дата обращения 01.09.2024)

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в
----	---	--	--

			которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных: стол приборный с блоком розеток, столик для весов антивибрационный, шкаф для лабораторной посуды, холодильник, 2 механические мясорубки, весы лабораторные, водяная баня LOIP LB-160, муфельная печь, стол для титрования, стерилизатор паровой DGM-200, микроскоп Микмед-1, овоскоп ПКЯ-10, вытяжной шкаф, сепаратор-сливкоотделитель «Урал», анализатор молока вискозиметрический «Соматос-мини», перемешивающее устройство. Наглядные пособия: демонстрационные плакаты (технологические схемы производства томатного сока, сыров, вина, консервов и т.д., схема разделки туш, виды сыров), раздаточный материал. Для презентаций: экран, сыроварня, пивоварня, мини спиртзавод, камера термодымовая, набор посуды для сыроварения.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.