

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института ветеринарии и
биотехнологий
Скрипкин Валентин Сергеевич

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

**Б1.В.09 Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и
пищевых производств**

19.03.01 Биотехнология

Биотехнология продуктов питания

бакалавр

очная

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен оперативно управлять производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ПК-1.1 Способен организовать и контролировать ведение технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	знает биохимические и микробиологические основы процессов переработки органических отходов сельского хозяйства и пищевой промышленности
		умеет выбирать и обосновывать технологии утилизации и переработки отходов с учетом типа сырья, экономических и экологических параметров
		владеет навыками практическими навыками организации и контроля биотехнологических процессов переработки отходов на лабораторном и промышленном уровнях

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств			
1.1.	Введение в биотехнологию утилизации отходов	4	ПК-1.1	Устный опрос
1.2.	Биохимические и микробиологические основы утилизации отходов	4	ПК-1.1	Устный опрос, Реферат
1.3.	Контрольная точка 1	4	ПК-1.1	Коллоквиум
1.4.	Технологии переработки отходов сельского хозяйства	4	ПК-1.1	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи
1.5.	Технологии переработки отходов пищевых производств	4	ПК-1.1	Устный опрос, Реферат
1.6.	Контрольная точка 2	4	ПК-1.1	Коллоквиум
1.7.	Производство целевой продукции на основе вторичного сырья	4	ПК-1.1	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи
1.8.	Проектирование и контроль биотехнологических процессов утилизации	4	ПК-1.1	Устный опрос, Реферат

1.9.	Контрольная точка 3	4	ПК-1.1	Коллоквиум
1.10.	Экзамен по дисциплине	4	ПК-1.1	
	Промежуточная аттестация			Эк

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	Перечень вопросов для устного опроса
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Для оценки умений			
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
3	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Вопросы для устного опроса по дисциплине "Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств":

Раздел 1.

Что понимается под отходами АПК? Дайте их классификацию.

В чем заключается экологическая опасность органических отходов сельского хозяйства и пищевой промышленности?

Какие правовые документы регулируют обращение с отходами в РФ?

Объясните принципы устойчивого управления отходами (Zero Waste, циркулярная экономика).

Как производится идентификация отходов по классу опасности?

В чем разница между отходами производства и потребления?

Какие подходы применяются для учета и паспортизации отходов на предприятии?

Раздел 2.

Какие группы микроорганизмов используются для биодеструкции органики?

В чем разница между аэробным и анаэробным разложением?

Опишите основные биохимические стадии метаногенеза.. Какую роль играют ферменты в биоконверсии отходов?

Какие факторы влияют на активность микробных сообществ при утилизации?

Как оценивается эффективность микробиологического разложения отходов?

Какие параметры (рН, температура, влажность и др.) необходимо контролировать в микробиологическом процессе?

Раздел 3.

Опишите этапы компостирования и его биологическую сущность.

В чем особенности технологии вермикомпостирования?

Какие процессы происходят при анаэробном сбраживании навоза?

Что входит в состав биогаза и какие условия необходимы для его образования?

Как состав компоста влияет на его конечные свойства?

Какие санитарные требования предъявляются к продуктам утилизации?

Как выбрать тип установки для утилизации навоза: аэробную или анаэробную?

Раздел 4.

Какие типы отходов образуются в мясной промышленности и как они перерабатываются?

Как утилизируется молочная сыворотка в биотехнологических целях?

Перечислите методы переработки хлебопекарных отходов.

В чем особенности утилизации овощных и фруктовых остатков?

Какие технологии переработки применяются к отходам рыбной промышленности?

Как обеспечивается пищевая и санитарная безопасность при использовании вторичного сырья?

Какие отходы целесообразно использовать для получения кормов, а какие — для получения удобрений?

Раздел 5.

Какие продукты можно получить из органических отходов (перечислите 3 направления)?

Что такое биогумус и как он производится?

Как получают белковые гидролизаты и в чем их ценность?

Какие виды удобрений могут быть получены из агропищевых отходов?

Как оценивается качество удобрения или корма, полученного из отходов?

Какие методы обеззараживания применяются к вторичным продуктам утилизации?

Что включает санитарно-гигиенический контроль готовой продукции?

Раздел 6.

Какие этапы включает проектирование биотехнологического процесса утилизации?

Какие показатели эффективности используют при оценке утилизации отходов?

Что входит в материальный и энергетический баланс перерабатывающей установки?

Какие экологические требования необходимо учитывать при проектировании?

Как рассчитывается выход продукции из определенного объема отходов?

Как построить схему контроля параметров компостирования или сбраживания?

В чем состоит экономическое обоснование внедрения технологии утилизации на предприятии?

Практико-ориентированные задания и ситуационные задачи по дисциплине "Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств":

1. Проанализируйте отходы конкретного пищевого производства и предложите способ их переработки.
2. Рассчитайте массу и состав компоста из заданной партии органических отходов.
3. Составьте схему анаэробной установки для сбраживания навоза.
4. Определите рациональные способы переработки молочной сыворотки на предприятии.
5. Оцените экономическую эффективность получения биогаза из свиноводческого комплекса.
6. Проведите расчет выхода целевой продукции из 1 тонны отходов рыбпереработки.
7. Разработайте карту контроля параметров процесса компостирования.
8. Оцените питательную ценность кормов на основе пивной дробины.
9. Составьте технологическую схему ферментативного разложения картофельной кожуры.
10. Выполните расчет материального баланса установки по переработке куриного помета.
11. Сравните два метода переработки: аэробный и анаэробный, по ключевым критериям.
12. Разработайте план санитарно-микробиологического контроля компостной площадки.
13. Проанализируйте законодательные ограничения по обращению с биоотходами.
14. Оцените экологическую безопасность полученного удобрения на основе ПНД-методики.
15. Разработайте маршрут сбора и сортировки пищевых отходов в ресторане.
16. Предложите схему сбора и хранения отходов на предприятии мясной промышленности.
17. Составьте регламент утилизации остатков хлебопекарного производства.
18. Выполните расчет ферментного состава для ускоренной переработки лигноцеллюлозных отходов.
19. Разработайте проект цеха по утилизации и переработке овощных остатков.
20. Опишите методику отбора проб и анализа отходов для лабораторного контроля.
21. Рассчитайте срок окупаемости установки по производству вермикомпоста.
22. Смоделируйте линию переработки отходов в белковые концентраты.
23. Оцените возможности внедрения замкнутого цикла утилизации отходов на ферме.
24. Разработайте рекомендации по снижению выбросов при компостировании.
25. Составьте технико-экономическое обоснование проекта биогазовой станции.
26. Рассчитайте объем хранилища для временного накопления пищевых отходов.
27. Разработайте ИТ-модель управления процессом утилизации.
28. Проанализируйте риски внедрения технологии утилизации на предприятии.
29. Оцените выход удобрения при переработке навоза КРС в условиях средней фермы.
30. Подготовьте презентацию проекта утилизации отходов конкретного предприятия.

Вопросы и задания для проведения контрольных точек по дисциплине "Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств":

1. Что такое вторичные ресурсы и их значение в биотехнологии?
2. Назовите международные инициативы по управлению отходами.

Практико-ориентированное задание:

1. Рассчитайте массу и состав компоста из заданной партии органических отходов.

Контрольная точка 2

1. Характеристика метаногенеза как биотехнологического процесса.
2. Каковы особенности анаэробного сбраживания навоза?

Практико-ориентированное задание:

1. Составьте схему анаэробной установки для сбраживания навоза.

Контрольная точка 3

1. Экономические аспекты внедрения биотехнологий переработки.
2. Биотехнология переработки овощных и фруктовых отходов.

Практико-ориентированное задание:

1. Оцените выход удобрения при переработке навоза КРС в условиях средней фермы.

Контрольная работа для студентов заочной формы

1. Основные микроорганизмы-деструкторы и их роль.
2. Технология получения вермикомпоста.

Практико-ориентированное задание:

1. Выполните расчет материального баланса установки по переработке куриного помета.

***Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)***

Вопросы к экзамену по дисциплине "Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств":

1. Дайте определение и классификацию отходов АПК.
2. Назовите основные виды отходов пищевых производств.
3. Перечислите экологические проблемы, связанные с отходами АПК.
4. Что такое циркулярная экономика в контексте переработки отходов?
5. Основные законодательные акты РФ, регулирующие обращение с отходами.
6. Поясните понятие «опасный отход».
7. Как классифицируются отходы по степени опасности?
8. Что такое вторичные ресурсы и их значение в биотехнологии?
9. Как осуществляется учет и паспортизация отходов на производстве?
10. Назовите международные инициативы по управлению отходами.
11. Основные микроорганизмы-деструкторы и их роль.
12. Раскройте принципы аэробного и анаэробного метаболизма.
13. Характеристика метаногенеза как биотехнологического процесса.
14. Как происходит разложение белков в органических отходах?
15. Перечислите стадии биохимического разложения целлюлозы.
16. Роль ферментов в процессах биодеструкции отходов.
17. Понятие «микробный консорциум» и его значение.
18. Как определить активность микробной биомассы?
19. Какие факторы влияют на эффективность микробной переработки отходов?
20. Биобезопасность при работе с микробиологическими культурами.
21. Принцип действия аэробного компостирования.
22. Какие процессы происходят в компостной куче?
23. Технология получения вермикомпоста.
24. Каковы особенности анаэробного сбраживания навоза?
25. Состав и свойства биогаза.
26. Расскажите о санитарной значимости ферментации навоза.
27. Как влияет влажность на эффективность компостирования?

28. Основные параметры контроля процесса биогазообразования.
29. Сравните ферментирование и силосование отходов.
30. Перечислите виды оборудования, применяемые при утилизации навоза.
31. Какие виды отходов образуются в мясной промышленности?
32. Что такое белковые гидролизаты и как они получают?
33. Переработка сыворотки: какие продукты можно получить?
34. Какие побочные продукты образуются на хлебопекарных производствах?
35. Биотехнология переработки овощных и фруктовых отходов.
36. Как утилизируются остатки рыбного производства?
37. Какие отходы можно использовать для получения пищевых добавок?
38. Характеристика кормов на основе пищевых отходов.
39. Как обеспечить безопасность при использовании вторичного сырья в пищевой цепи?
40. Каковы технологии удаления антимикробных остатков из сырья?
41. Основные направления переработки в корма и удобрения.
42. Как организовать биотехнологический процесс получения биогумуса?
43. Состав и свойства органо-минеральных удобрений.
44. Как определить питательную ценность кормов из отходов?
45. Биотехнология получения лигнинсодержащих добавок.
46. Какие отходы можно использовать для производства БАДов?
47. Как оценивается экологическая безопасность полученных удобрений?
48. Что такое компостируемый субстрат и как он используется?
49. Как выбрать целевое направление утилизации отходов?
50. Особенности получения кормов с использованием ферментных препаратов.
51. Какие этапы включает проектирование технологии утилизации?
52. Перечислите параметры, контролируемые в процессе сбраживания.
53. Какие показатели эффективности используют для оценки утилизации?
54. Как производится расчет материального баланса процесса?
55. Экономические аспекты внедрения биотехнологий переработки.
56. Энергоэффективность утилизационных установок.
57. Как рассчитать выход биогаза?
58. Поясните принципы HACCP и GMP в биотехнологии отходов.
59. Какие ИТ-средства используются для управления биотехнологическими линиями?
60. Какие экологические показатели необходимо учитывать при проектировании производства?

Практико-ориентированные задания и ситуационные задачи по дисциплине "Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств":

1. Проанализируйте отходы конкретного пищевого производства и предложите способ их переработки.
2. Рассчитайте массу и состав компоста из заданной партии органических отходов.
3. Составьте схему анаэробной установки для сбраживания навоза.
4. Определите рациональные способы переработки молочной сыворотки на предприятии.
5. Оцените экономическую эффективность получения биогаза из свиноводческого комплекса.
6. Проведите расчет выхода целевой продукции из 1 тонны отходов рыбпереработки.
7. Разработайте карту контроля параметров процесса компостирования.
8. Оцените питательную ценность кормов на основе пивной дробины.
9. Составьте технологическую схему ферментативного разложения картофельной кожуры.
10. Выполните расчет материального баланса установки по переработке куриного помета.
11. Сравните два метода переработки: аэробный и анаэробный, по ключевым критериям.
12. Разработайте план санитарно-микробиологического контроля компостной площадки.
13. Проанализируйте законодательные ограничения по обращению с биоотходами.
14. Оцените экологическую безопасность полученного удобрения на основе ПНД-методики.
15. Разработайте маршрут сбора и сортировки пищевых отходов в ресторане.

16. Предложите схему сбора и хранения отходов на предприятии мясной промышленности.
17. Составьте регламент утилизации остатков хлебопекарного производства.
18. Выполните расчет ферментного состава для ускоренной переработки лигноцеллюлозных отходов.
19. Разработайте проект цеха по утилизации и переработке овощных остатков.
20. Опишите методику отбора проб и анализа отходов для лабораторного контроля.
21. Рассчитайте срок окупаемости установки по производству вермикомпоста.
22. Смоделируйте линию переработки отходов в белковые концентраты.
23. Оцените возможности внедрения замкнутого цикла утилизации отходов на ферме.
24. Разработайте рекомендации по снижению выбросов при компостировании.
25. Составьте технико-экономическое обоснование проекта биогазовой станции.
26. Рассчитайте объем хранилища для временного накопления пищевых отходов.
27. Разработайте ИТ-модель управления процессом утилизации.
28. Проанализируйте риски внедрения технологии утилизации на предприятии.
29. Оцените выход удобрения при переработке навоза КРС в условиях средней фермы.
30. Подготовьте презентацию проекта утилизации отходов конкретного предприятия.

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы рефератов по дисциплине "Биотехнология утилизации отходов сельского хозяйства и пищевых производств":

1. Биотехнологические основы утилизации органических отходов АПК
2. Микроорганизмы-деструкторы в системах переработки пищевых отходов
3. Биохимические процессы, лежащие в основе анаэробного сбраживания
4. Метаногенез: микробиология, условия и промышленные приложения
5. Роль ферментативных систем в биотехнологии переработки растительных остатков
6. Сравнительная характеристика аэробных и анаэробных методов утилизации
7. Современные биотехнологии получения вторичных ресурсов из пищевых отходов
8. Устойчивые (sustainable) подходы к обращению с отходами в АПК
9. Технологии разделения и подготовки отходов к биотехнологической переработке
10. Экологическая оценка биотехнологических методов утилизации отходов
11. Технология производства биогаза на сельскохозяйственных предприятиях
12. Вермикомпостирование как эффективный метод переработки навоза
13. Биотехнология получения кормов из отходов переработки рыбы
14. Использование молочной сыворотки в производстве пищевых и кормовых продуктов
15. Переработка мясных и костных отходов: технологии и продукция
16. Биотехнология переработки хлебопекарных отходов в кормовые дрожжи
17. Производство белковых гидролизатов из остатков пищевой промышленности
18. Компостирование в промышленных масштабах: оборудование, режимы, контроль
19. Перспективы использования пищевых отходов в производстве БАДов
20. Утилизация пивной дробины и ее потенциал в кормопроизводстве
21. Проектирование малотоннажной установки по утилизации отходов фермерского хозяйства
22. Технико-экономическое обоснование биогазовой станции на молочной ферме
23. Энергетический потенциал органических отходов пищевых производств
24. Использование ИТ-систем для мониторинга процессов утилизации отходов
25. Модели замкнутого цикла переработки отходов в АПК
26. Сравнение затрат и экономической эффективности разных технологий переработки
27. Нормативно-правовое регулирование в области переработки отходов АПК
28. Роль биотехнологий утилизации в стратегии «нулевых отходов»
29. Оптимизация сбора, сортировки и транспортировки отходов для утилизации
30. Анализ мирового опыта в области переработки отходов агропищевого комплекса