

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 18.09.2025 13:57:51
Уникальный программный ключ:
528682d78e671c168a6b7494e1ba2172f735a12

Приложение 1



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

/Ларионова О.С./

« 17 » мая 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина

ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль)

**Генетика и селекция сельскохозяйственных
животных**

Квалификация выпускника

Биоинженер и биоинформатик

Нормативный срок
обучения

5 лет

Форма обучения

Очная

Кафедра-разработчик

Микробиология и биотехнология

Ведущий преподаватель

Фауст Е.А., доцент

Разработчик: **доцент, Фауст Е.А.**

(подпись)

Саратов 2024

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	9
3.1 Входной контроль	9
3.2 Устный опрос	9
3.3 Тестирование	11
3.4 Доклад	12
3.5 Лабораторная работа	12
3.6 Ситуационные задачи	15
3.7 Письменный опрос	17
3.8 Промежуточная аттестация	19
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	20
4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	20
4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	21
4.2.1 Критерии оценки устного опроса	22
4.2.2 Критерии оценки выполнения тестовых заданий	23
4.2.3 Критерии оценки выступления с докладом	23
4.2.4 Критерии оценки выполнения лабораторных работ	24
4.2.5 Критерии оценки решения ситуационной задачи	25
4.2.6 Критерии оценки письменного опроса	26

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Основы биотехнологии» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 973, формируют следующую компетенцию, указанную в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Основы биотехнологии»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.4 Использует специализированные знания фундаментальных разделов биологии для проведения исследований в области биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	6	лекции, лабораторные занятия	Доклад, тестовые задания, лабораторная работа, ситуационная задача, устный опрос, письменный опрос

Компетенция ОПК-2 также формируется в ходе освоения дисциплин: Высшая математика; Теория вероятностей и математическая статистика; Генетика животных; Молекулярно-генетические методы исследований в животноводстве; Математическое и компьютерное моделирование; Биоинформатика в селекции с.-х. животных; Биоинформационный анализ молекулярно-генетических данных; Базы данных генетической и геномной информации для

селекции с.-х. животных; Физика; Биофизика; Неорганическая и аналитическая химия; Органическая и физколлоидная химия; Квантовая химия и строение молекул; Биологическая химия; Экология; Введение в специальность; Анатомия сельскохозяйственных животных; Цитология, гистология и эмбриология с.-х. животных; Физиология и этология с.-х. животных; Генетика животных; Вирусология; Молекулярная биология, а также в ходе подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	Тестовые задания	Метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	Банк тестовых заданий
2	Письменный опрос	Средство контроля, организованное в виде письменного опроса обучающегося на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Банк карточек по вариантам для письменного опроса
3	Устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Перечень вопросов для устного опроса
4	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в устной форме полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы докладов
4	Лабораторная работа	Средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных теоретически, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осу-	Банк лабораторных работ

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
		ощущение интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	
5	Ситуационная задача	Средство, позволяющее оценить у обучающихся умения конкретизировать, систематизировать и обобщать знания; информационную культуру; навыки самостоятельной работы; умения творчески решать поставленные задачи определенной области профессиональной деятельности; коммуникативную компетентность и толерантность; умения выслушать различные точки зрения; умения отстаивать собственную точку зрения; сформированность критического мышления и прогнозирования; способность участия в работе групп, решающих общественно значимые проблемы.	Банк ситуационных задач

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Биотехнология как наука	ОПК-2	Доклад, тестовые задания, устный опрос, письменный опрос
2	Значение биотехнологии для сельского хозяйства		Доклад, устный опрос, письменный опрос
3	Биологическая модификация растительных кормов		Доклад, лабораторная работа, ситуационная задача, устный опрос, письменный опрос
4	Производство кормового белка		Доклад, лабораторная работа, ситуационная задача, устный опрос, письменный опрос
5	Кормовые добавки биотехнологического генеза		Доклад, ситуационная задача, устный опрос, письменный опрос
6	Основы молекулярной биотехнологии		Доклад, тестовые задания, ситуационная задача, устный опрос, письменный опрос
7	Генетически модифицированные организмы в сельском хозяйстве		Доклад, тестовые задания, устный опрос, письменный опрос
8	Клеточные репродуктивные технологии в животноводстве		Доклад, устный опрос, письменный опрос
9	Биотехнология и биобезопасность		Доклад, устный опрос, письменный опрос

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Основы биотехнологии» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
ОПК-2, 6 семестр	ОПК-2.4 Использует специализированные знания фундаментальных разделов биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (биотехнологические аспекты модификации растительных кормов; биотехнологические аспекты восполнения дефицита кормового белка в рационах сельскохозяйственных животных, птицы и т.п.; виды кормов и кормовых добавок биотехнологического генеза; принципы трансплантации эмбрионов в животноводстве; принципы рДНК-технологии; биологические риски использования ГМО в сельскохозяйственном производстве), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала (биотехнологические аспекты модификации растительных кормов; биотехнологические аспекты восполнения дефицита кормового белка в рационах сельскохозяйственных животных, птицы и т.п.; виды кормов и кормовых добавок биотехнологического генеза; принципы трансплантации эмбрионов в животноводстве; принципы рДНК-технологии; биологические риски использования ГМО в сельскохозяйственном производстве), но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает	обучающийся демонстрирует знание материала (биотехнологические аспекты модификации растительных кормов; биотехнологические аспекты восполнения дефицита кормового белка в рационах сельскохозяйственных животных, птицы и т.п.; виды кормов и кормовых добавок биотехнологического генеза; принципы трансплантации эмбрионов в животноводстве; принципы рДНК-технологии; биологические риски использования ГМО в сельскохозяйственном производстве), не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала (биотехнологические аспекты модификации растительных кормов; биотехнологические аспекты восполнения дефицита кормового белка в рационах сельскохозяйственных животных, птицы и т.п.; виды кормов и кормовых добавок биотехнологического генеза; принципы трансплантации эмбрионов в животноводстве; принципы рДНК-технологии; биологические риски использования ГМО в сельскохозяйственном производстве), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
			логическую последовательность в изложении программного материала		
		не умеет использовать методы и приемы (верно интерпретировать полученные данные при применении биотехнологических и биоинженерных методов в области селекции и генетики сельскохозяйственных животных), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	в целом успешное, но не системное умение, а также использование современных методов и приемов (верно интерпретировать полученные данные при применении биотехнологических и биоинженерных методов в области селекции и генетики сельскохозяйственных животных)	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение, а также использование современных методов и приемов (верно интерпретировать полученные данные при применении биотехнологических и биоинженерных методов в области селекции и генетики сельскохозяйственных животных)	сформированное умение, а также использование современных методов и приемов (верно интерпретировать полученные данные при применении биотехнологических и биоинженерных методов в области селекции и генетики сельскохозяйственных животных)
		обучающийся не владеет биотехнологическими и биоинженерными методами изменения свойств биологических объектов, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет	в целом успешное, но не системное владение биотехнологическими и биоинженерными методами изменения свойств биологических объектов	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение биотехнологическими и биоинженерными методами изме-	успешное и системное владение биотехнологическими и биоинженерными методами изменения свойств биологических объектов

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
		самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено		нения свойств биологических объектов	

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Входной контроль

Входной контроль позволяет выявить реальную базовую подготовку обучающихся для освоения дисциплины и разработки корректирующих мероприятий для их дальнейшей адаптации к учебному процессу по дисциплине.

Примерный перечень вопросов

1. Протеиногенные аминокислоты: определение, общая формула, биологическая роль, представители.
2. Пептиды: определение, строение, биологическая роль.
3. Классификация белков в зависимости от их биологических функций. Представители.
4. Чем обусловлена биологическая ценность белка?
5. Ферменты: определение, биологическая роль, применение.
6. Нуклеиновые кислоты: представители, состав, значение.
7. Матричные биосинтезы: виды, факторы, влияющие на матричные биосинтезы.
8. Метаболизм: определение, значение, первичные и вторичные метаболиты.
9. Гормоны: определение, биологические свойства, механизм действия, классификация.
10. Отличия а-, про- и эукариот.
11. Основные субклеточные структуры и их функции.
12. Витамины: определение, общая характеристика, классификация, биологическая роль, понятие а-, гипо- и гипервитаминоза.
13. Особенности химического состава основных продуктов животноводства (молоко, мясо, яйца, кожа, шерсть).

3.2 Устный опрос

Устный опрос позволяет выяснить объем знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. дисциплины.

Перечень вопросов для устного опроса

1. Цель, задачи и предмет биотехнологии.
2. Этапы истории развития биотехнологии.
3. Объекты и методы биотехнологии.
4. Преимущества биотехнологических процессов.

5. Биотехнология в животноводстве.
6. Биотехнология в ветеринарии.
7. Биотехнология в растениеводстве.
8. Экологическая биотехнология.
9. Брожение: виды, общая характеристика, возбудители, практическое значение.
10. Принцип силосования кормов.
11. Микрофлора силоса.
12. Химическое силосование сочных кормов.
13. Ферментные препараты и бактериальные закваски для силосования кормов.
14. Теоретические основы сенажирования трав.
15. Протеинизация крахмалсодержащего сырья.
16. Модификация сока зеленых растений.
17. Нетрадиционные источники кормового белка.
18. Сырьевая база для синтеза кормового белка.
19. Принципиальная технологическая схема выращивания кормовой биомассы.
20. Пробиотики: определение, классификация, спектр активности.
21. Моно- и поликомпонентные пробиотические препараты.
22. Кормовые ферменты и мультиэнзимные комплексы.
23. Пребиотики: определение. Требования, предъявляемые к пребиотикам.
24. Классификация пребиотиков. Получение пребиотиков.
25. Характеристика некоторых пребиотических препаратов для животных.
26. Синбиотики: определение, препараты.
27. Биотрансформация отходов крахмального, спиртового, пивоваренного свеклосахарного производства.
28. Микробиологические и биохимические процессы при силосовании и сенажировании трав.
29. Преимущества производства кормовой биомассы с помощью микробного синтеза.
30. Спектр активности пробиотиков.
31. Традиционные методы селекции животных.
32. Генетическая инженерия, ее методы и задачи.
33. Получение фрагментов чужеродной ДНК и их очистка.
34. Конструирование рДНК и клонирование генов.
35. Амплификация.
36. Экспрессия генов.
37. Геномная библиотека.
38. Методы получения трансгенных животных.
39. Выведение трансгенных животных с улучшенными признаками.
40. Генетически модифицированные микроорганизмы в составе пробиотиков.

41. Корма из генетически модифицированных растений.
42. Трансплантация эмбрионов.
43. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного.
44. Клонирование животных.
45. Социальные аспекты биотехнологии и биоинженерии.
46. Контроль применения биотехнологических методов.
47. Понятие о биоэтике и безопасности.
48. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
49. Уровни риска возможного потенциального вредного воздействия генно-инженерной деятельности на здоровье человека.
50. Получение химерных животных.

3.3 Тестирование

По дисциплине «Основы биотехнологии» предусмотрено проведение письменного тестирования.

Письменное тестирование рассматривается как вид контроля степени и глубины освоения определенной темы дисциплины.

Тестирование предусмотрено по темам: «Биотехнология как наука», «Основы молекулярной биотехнологии», «Генетически модифицированные организмы в сельском хозяйстве».

Объем бланка тестовых заданий по теме дисциплины составляет 6-10 тестовых заданий.

Далее приводится образец бланка тестирования:

Тестовый контроль по теме «Кормовые добавки биотехнологического генеза»

Задание 1. Первое место среди кормов по содержанию легкопереваримого белка занимает:
А. пивная дробина Б. картофельная мезга В. сухие пивные дрожжи Г. соевый шрот

Задание 2. Включение отрубей в комбикорма ограничивают из-за:
А. содержания в них земляных частиц В. низкой переваримости клетчатки
Б. содержания семян сорных растений Г. низкого содержания каротина

Задание 3. На крупных заводах пивную дробину:
А. уваривают Б. сушат В. обрабатывают бензином Г. силосуют

Задание 4. Способы улучшения качества свекловичного жома:
А. внесение антиоксидантов В. частичное обезвоживание
Б. внесение чистых культур молочнокислых бактерий Г. создание анаэробных условий

Задание 5. По общей питательности пивная дробина близка к:
А. барде Б. пшеничным отрубям В. соапстоку Г. патоке

Задание 6. Пивные дрожжи являются источником:
А. витаминов группы В Б. витамина D В. фосфора Г. холина

Задание 7. При производстве сахара получают кормовые продукты:

- А. солодовые ростки и пивную дробину
Б. отруби и сечки зерновые

- В. жмыхи и шроты
Г. жом и патоку

Задание 8. Скармливание животным в больших количествах мелассы вызывает поносы и усиленное мочеотделение из-за содержания в ней большого количества:

- А. солей органических кислот
Б. наркотических алкалоидов

- В. клетчатки
Г. легкорастворимых сахаров

3.4 Доклад

Доклад позволяет оценить готовность обучающихся и их творческий подход к самостоятельной проработке, систематизации и обобщению нового материала по актуальным проблемам дисциплины.

Доклад представляется в устной форме и занимает 3-4 минуты, сопровождается презентацией (8-10 слайдов). В докладе должны быть кратко и лаконично раскрыта сущность вопроса.

Рекомендуемая тематика докладов:

№ п/п	Темы докладов
2	Этические и профессиональные проблемы биотехнологии
3	Применение технологии эффективных микроорганизмов (ЭМ-технологии) для интенсификации животноводства
4	Биотехнология и интенсификация сельскохозяйственного производства
5	Использование достижений молекулярной биотехнологии в сельском хозяйстве
6	История и перспективы получения трансгенных животных

3.5 Лабораторная работа

Лабораторная работа позволяет выяснить степень освоения практического хода тех или иных процессов в рамках заданной темы с применением методов, изученных теоретически; оценить способность обучающегося сопоставлять полученные результаты с теоретическими концепциями, интерпретировать полученные результаты, оценивать применимость полученных результатов на практике.

Перечень тем лабораторных работ

1. Исследование некоторых физико-химических характеристик растительных кормов. Определение кислотности силоса. Определение аммиака и мочевины в силосе. Количественное определение молочной кислоты в силосе и сенаже.

2. Изучение химического состава кормовых дрожжей. Обнаружение белка и витаминов в гидролизате дрожжей. Обнаружение фосфорной кислоты, пуриновых оснований, рибозы и дезоксирибозы в гидролизате дрожжей.

3. Физико-химическая характеристика кормовых дрожжей. Определение кислотности кормовых дрожжей. Определение массовой доли белков в кормовых дрожжах методом формолового титрования.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы биотехнологии».

Ниже приводится пример лабораторной работы.

**Лабораторная работа по теме:
«Биологическая модификация растительных кормов»**

ЦЕЛЬ: сформировать навык определения некоторых физико-химических характеристик растительных кормов (на примере силоса и сенажа).

По органолептическим и химическим показателям силос подразделяют на три класса (I, II, III) и неклассный (таблица 1).

Таблица 1

Требования, предъявляемые к качеству силоса

Показатель	Характеристика и нормы для классов		
	I	II	III
силос с применением консервантов			
Запах	приятный, фруктовый, квашенных овощей		допускается слабый запах меда, ржаного хлеба, уксусной кислоты
Массовая доля сухого вещества (%), не менее в силосе:			
• из подсолнечника, топинамбура	18	15	12
• из кукурузы	18	15	12
• из трав и их смеси	20	18	15
Содержание каротина в сухом веществе (мг/кг), не менее в силосе:			
• из многолетних трав	60	40	30
• из кукурузы и прочих растений	70	60	40
Концентрация водородных ионов (pH)	3,8-4,3	3,8-4,3	3,7 – 4,5
Массовая доля молочной кислоты в общем количестве кислот (%), не менее	55	50	40
Массовая доля масляной кислоты (%), не более	0,1	0,1	0,2

К неклассному относят силос бурого и темно-коричневого цвета с сильным запахом меда или свежее испеченного ржаного хлеба, соответствующий по остальным показателям требованиям ГОСТа.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ СИЛОСА

Оборудование

1. Весы технические и аналитические.
2. Химический стакан на 50мл.
3. рН-метр.
4. Фарфоровая чашка.
5. Коническая колба на 200 мл.
6. Обратный холодильник (прямой, длиной 40 см).
7. Цилиндр мерный на 100 мл.
8. Пробирки мерные.
9. Пипетки на 5 мл.
10. Пипетки глазные.
11. Нож.
12. Горелка газовая.
13. Астбестовая сетка.

Реактивы

1. Силосный индикатор (реактив №1: метилрот – 0,1 г, спирт-ректификат – 300 мл, дистиллированная вода – 200 мл; реактив №2: бромкрезолпурпур – 0,1 г; гидроксид натрия 0,03 н раствор – 3,7 мл; дистиллированная вода – 500 мл).
2. Вода дистиллированная.
3. NaOH, 0,1 н раствор.
4. Красная лакмусовая бумага.

Ход анализа

Определение концентрации водородных ионов (рН) проводят двумя методами: с помощью рН-метра и силосного индикатора.

1) Навеску свежего силоса массой 5 г помещают в химический стакан на 50 мл, приливают дистиллированную воду, чтобы силос полностью пропитался, и настаивают в течение 1 часа. Определяют значение рН с помощью рН-метра.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений.

2) Для определения рН силоса выпускают готовый специальный силосный индикатор. Однако его можно приготовить в условиях лаборатории из следующих ингредиентов:

Реактив № 1: метилрот – 0,1 г; спирт-ректификат – 300 мл; дистиллированная вода – 200 мл.

Реактив №2: бромкрезолпурпур – 0,1 г; гидроксид натрия (0,03 н раствор) – 3,7 мл; дистиллированная вода – 500 мл.

Реактивы хранят отдельно и перед употреблением их смешивают в соотношении 3 части реактива № 1 и 1 часть реактива № 2.

Для установления рН 10-15 г силосной массы помещают в химический стаканчик и заливают 50-60 мл дистиллированной водой, настаивают 10 – 15 минут. 1-2 мл настоя переносят в фарфоровую чашку и добавляют 2-3 капли силосного индикатора. Через 2-3 минуты по окраске жидкости определяют значение рН:

- | | |
|--------------------|------------|
| • красная | 4,2 и ниже |
| • красно-оранжевая | 4,2-4,6 |
| • оранжевая | 4,6-5,1 |

- желтая 5,1-6,1
- желто-зеленая 6,1-6,4
- зеленая 6,4-7,2
- зелено-синяя 7,2-7,4

Определение кислотности

В силосе хорошего качества молочной кислоты должно быть в 2-3 раза больше (1,5-1,8%), чем уксусной (0,2-0,5%). Если процесс силосования идет неправильно, то соотношение этих кислот нарушается.

Для определения общей кислотности силоса готовят вытяжку, которую титруют 0,1 н раствором гидроксида натрия. Среднюю пробу силоса мелко нарезают и навеску (20 г) помещают в коническую колбу, заливают дистиллированной водой (200 мл) и тщательно перемешивают. Колбу соединяют с обратным холодильником, нагревают в течение 1 часа и полученный дистиллят охлаждают. После охлаждения содержимое колбы титруют 0,1 н раствором гидроксида натрия. В период титрования периодически наносят одну каплю содержимого на красную лакмусовую бумагу и окончание титрования устанавливают по появлению голубого ободка от одной капли раствора.

Содержание кислот в силосе в переводе на молочную кислоту выражают в процентах: 1 мл 0,1 н раствора гидроксида натрия соответствует 0,009 г молочной кислоты. Кислотность определяют по молочной кислоте, потому что она обладает более высокой диссоциирующей способностью по сравнению с уксусной (в 9 раз) и масляной (в 90 раз) кислотами.

Общую кислотность силоса (%) определяют по формуле:

$$X = \frac{0,009a}{m} \times 100,$$

где X – кислотность силоса, %; 0,009 – коэффициент пересчета всех кислот на молочную кислоту; a – количество 0,1 н раствора гидроксида натрия, пошедшего на титрование, мл; 100 – коэффициент перевода в проценты; m – масса навески корма, г.

3.6 Ситуационные задачи

Решение обучающимися ситуационных задач позволяет оценить их умения конкретизировать, систематизировать и обобщать знания; их информационную культуру; навыки самостоятельной работы; умение творчески решать поставленные задачи в определенной области профессиональной деятельности; их коммуникативную компетентность и толерантность; умение выслушать различные точки зрения; умение отстаивать собственную точку зрения.

Решение ситуационных задач предусмотрено по всем темам дисциплины.

В рамках решения ситуационной задачи обучающийся дает развернутый устный или письменный (при необходимости) ответ.

Перечень ситуационных задач

1. Можно ли назвать процесс получения силоса биотехнологическим процессом? Ответ обоснуйте.
2. Впервые термин «биотехнология» предложил в 1917 г. венгерский

инженер Карл Эрике. Он предложил процесс крупномасштабного промышленного выращивания свиней с использованием в качестве корма сахарной свеклы. При этом Эрике рассматривал превращение сырья (свеклы) в целевой продукт (свинину) как ряд биотехнологических этапов. Какова современная трактовка термина «биотехнология»?

3. В своей профессиональной деятельности биотехнолог может заниматься получением биологических препаратов, которые представляют собой культуры симбионтных микроорганизмов или продукты их ферментации, которые способствуют росту последних, подавляют рост патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, нормализуют пищеварение, обладают антитоксическим и антиаллергическим действием и др. Что это за препараты? Какие микроорганизмы включают в состав этих препаратов? Приведите примеры.

4. Недостаток кормового белка в масштабах планеты огромен. Коренным образом изменить эту ситуацию возможно лишь биотехнологическим путем. Поясните, какова роль биотехнологии в решении проблемы дефицита кормового белка. Приведите примеры.

5. Одно из направлений биотехнологии – изменение наследственности животных в отношении увеличения скорости роста, повышения надоев и улучшение качества продукции. Как называются такие организмы? Каковы «плюсы» и «минусы» данной технологии?

6. Перечислите причины появления неприятного запаха при силосовании кормов. Какие продукты могут при этом накапливаться?

7. Известны кормовые ферментные препараты целловиридин Г20х, пектофоетидин П10х, протосубтилин Г3х и амилосубтилин Г3х. Что означают комбинации из букв и цифр в названиях этих препаратов?

8. Одна из профессиональных задач биоинженера и биоинформатика – обеспечивать рациональное воспроизводство животных. Предложите биотехнологический подход в решении данной задачи.

9. Брожение – анаэробный окислительно-восстановительный процесс, вызываемый как живыми клетками микроорганизмов, так и выделяемыми ими ферментами. Приведите положительные и отрицательные примеры процесса брожения в производстве кормов для животных.

10. При дефиците белка в рационе в организме животных развиваются глубокие негативные изменения. Особенно тяжелые нарушения развиваются в молодом возрасте. Почему? Каковы функции белков в организме? Приведите примеры.

11. Недостаток кормового белка в масштабах планеты огромен. Коренным образом изменить эту ситуацию возможно лишь биотехнологическим путем. Поясните, какова роль биотехнологии в решении проблемы дефицита кормового белка. Приведите примеры.

12. Биотехнология позволяет ускорить воспроизводство скота нетрадиционным способом увеличения плодовитости. О каком способе идет речь? В чем заключается сущность этого способа?

3.7 Письменный опрос

Письменный опрос позволяет выяснить объем знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. дисциплины.

В виде письменного опроса предусмотрено проведение рубежных контролей.

Банк карточек для каждого рубежного контроля включает 15 вариантов по 3 вопроса.

Далее приводится образец карточки для проведения рубежного контроля:

Рубежный контроль № 1 по дисциплине «Основы биотехнологии» Вариант № 1 1. Объекты и методы биотехнологии. 2. Нетрадиционные источники кормового белка. 3. Синбиотики: определение, препараты.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Цель, задачи и предмет биотехнологии.
2. Этапы истории развития биотехнологии.
3. Объекты и методы биотехнологии.
4. Преимущества биотехнологических процессов.
5. Биотехнология в животноводстве.
6. Биотехнология в ветеринарии.
7. Биотехнология в растениеводстве.
8. Экологическая биотехнология.
9. Брожение: виды, общая характеристика, возбудители, практическое значение.
10. Принцип силосования кормов.
11. Микрофлора силоса.
12. Химическое силосование сочных кормов.
13. Ферментные препараты и бактериальные закваски для силосования кормов.
14. Теоретические основы сенажирования трав.
15. Протеинизация крахмалсодержащего сырья.
16. Модификация сока зеленых растений.
17. Нетрадиционные источники кормового белка.
18. Сырьевая база для синтеза кормового белка.

19. Принципиальная технологическая схема выращивания кормовой биомассы.
20. Пробиотики: определение, классификация, спектр активности.
21. Моно- и поликомпонентные пробиотические препараты.
22. Кормовые ферменты и мультиэнзимные комплексы.
23. Пребиотики: определение. Требования, предъявляемые к пребиотикам.
24. Классификация пребиотиков. Получение пребиотиков.
25. Характеристика некоторых пробиотических препаратов для животных.
26. Синбиотики: определение, препараты.
27. Биотрансформация отходов крахмального, спиртового, пивоваренного свеклосахарного производства.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Микробиологические и биохимические процессы при силосовании и сенажировании трав.
2. Преимущества производства кормовой биомассы с помощью микробного синтеза.
3. Спектр активности пробиотиков.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Традиционные методы селекции животных.
2. Генетическая инженерия, ее методы и задачи.
3. Получение фрагментов чужеродной ДНК и их очистка.
4. Конструирование рДНК и клонирование генов.
5. Амплификация.
6. Экспрессия генов.
7. Геномная библиотека.
8. Методы получения трансгенных животных.
9. Выведение трансгенных животных с улучшенными признаками.
10. Генетически модифицированные микроорганизмы в составе пробиотиков.
11. Корма из генетически модифицированных растений.
12. Трансплантация эмбрионов.
13. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного.
14. Клонирование животных.
15. Социальные аспекты биотехнологии и биоинженерии.
16. Контроль применения биотехнологических методов.
17. Понятие о биоэтике и безопасности.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
2. Уровни риска возможного потенциального вредного воздействия генно-инженерной деятельности на здоровье человека.
3. Получение химерных животных.

3.8 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация позволяет оценить степень сформированности у обучающегося компетенций, предусмотренных учебным планом в рамках освоения данной дисциплины.

Вид промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика: 6 семестр – зачет.

Вопросы, выносимые на зачет (6 семестр)

1. Цель, задачи и предмет биотехнологии.
2. Этапы истории развития биотехнологии.
3. Объекты и методы биотехнологии.
4. Преимущества биотехнологических процессов.
5. Биотехнология в животноводстве.
6. Биотехнология в ветеринарии.
7. Биотехнология в растениеводстве.
8. Экологическая биотехнология.
9. Брожение: виды, общая характеристика, возбудители, практическое значение.
10. Принцип силосования кормов.
11. Микрофлора силоса.
12. Химическое силосование сочных кормов.
13. Ферментные препараты и бактериальные закваски для силосования кормов.
14. Теоретические основы сенажирования трав.
15. Протеинизация крахмалсодержащего сырья.
16. Модификация сока зеленых растений.
17. Нетрадиционные источники кормового белка.
18. Сырьевая база для синтеза кормового белка.
19. Принципиальная технологическая схема выращивания кормовой биомассы.
20. Пробиотики: определение, классификация, спектр активности.
21. Моно- и поликомпонентные пробиотические препараты.
22. Кормовые ферменты и мультиэнзимные комплексы.
23. Пребиотики: определение. Требования, предъявляемые к пребиотикам.
24. Классификация пребиотиков. Получение пребиотиков.

25. Характеристика некоторых пребиотических препаратов для животных.
26. Синбиотики: определение, препараты.
27. Биотрансформация отходов крахмального, спиртового, пивоваренного свеклосахарного производства.
28. Микробиологические и биохимические процессы при силосовании и сенажировании трав.
29. Преимущества производства кормовой биомассы с помощью микробного синтеза.
30. Спектр активности пробиотиков.
31. Традиционные методы селекции животных.
32. Генетическая инженерия, ее методы и задачи.
33. Получение фрагментов чужеродной ДНК и их очистка.
34. Конструирование рДНК и клонирование генов.
35. Амплификация.
36. Экспрессия генов.
37. Геномная библиотека.
38. Методы получения трансгенных животных.
39. Выведение трансгенных животных с улучшенными признаками.
40. Генетически модифицированные микроорганизмы в составе пробиотиков.
41. Корма из генетически модифицированных растений.
42. Трансплантация эмбрионов.
43. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного.
44. Клонирование животных.
45. Социальные аспекты биотехнологии и биоинженерии.
46. Контроль применения биотехнологических методов.
47. Понятие о биоэтике и безопасности.
48. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
49. Уровни риска возможного потенциального вредного воздействия генно-инженерной деятельности на здоровье человека.
50. Получение химерных животных.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Основы биотехнологии» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и фонды кон-

трольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой, исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице:

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)		Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала; умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала.
базовый	«хорошо»	«зачтено»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала; успешно выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе.
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии; справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой; знаком с основной литературой, рекомендованной программой; допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
—	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала; допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий.

4.2.1 Критерии оценки устного ответа

При устном ответе обучающийся демонстрирует:

знания: материала, практики применения материала;

умения: пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического производства;

владение навыками: навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами.

Критерии оценки устного ответа

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание материала, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического производства; - успешное и системное владение навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами; - все вопросы раскрыты полностью и корректно, материал изложен логично, грамотно.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического производства; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками, владение навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами; - все вопросы раскрыты, материал изложен логично.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знание только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического производства; - в целом успешное, но не системное владение навыками работы

	с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептически и физико-химическими методами; - все вопросы раскрыты, но имеются серьезные неточности.
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического производства; - не владеет навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептически и физико-химическими методами; - не все вопросы не раскрыты, имеются серьезные неточности.

4.2.2 Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:
знания: материала, практики применения материала.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

отлично	обучающийся демонстрирует: правильное выполнение 86-100% тестовых заданий
хорошо	обучающийся демонстрирует: правильное выполнение 74-85% тестовых заданий
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: правильное выполнение 60-73% тестовых заданий
неудовлетворительно	обучающийся: правильно выполняет менее 60 % тестовых заданий

4.2.3 Критерии оценки выступления с докладом

При подготовке и выступлении с докладом обучающийся демонстрирует:
знания: материала; практики применения материала;
умения: обобщения, краткого изложения, раскрытия сущности и анализа изученного материала; грамотного изложения материала (в т.ч. орфографическая, пунктуационная, стилистическая культура);
владение навыками: представления материала в виде презентации.

Критерии оценки выступления с докладом

отлично	обучающийся демонстрирует: - раскрытие сущности вопроса; - соответствие презентации содержанию выступления; - собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументиро-
----------------	---

	ванные суждения; - представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы; - задает актуальные вопросы по обозначенной теме; - принимает активное участие в обсуждении по обозначенной теме.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - в целом успешное раскрытие сущности вопроса; - в целом соответствие презентации содержанию выступления; - собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения; - отвечает на дополнительные вопросы; - задает вопросы по обозначенной теме; - принимает участие в обсуждении по обозначенной теме.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - сущность вопроса раскрыта недостаточно; - имеется презентация; - испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений; - допускает незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы; - не задает вопросы по обозначенной теме; - не принимает участие в обсуждении по обозначенной теме.
неудовлетворительно	обучающийся: - не раскрыл сущность вопроса; - презентация не соответствует докладу; - испытывает затруднения в формулировке собственных суждений; - не отвечает на дополнительные вопросы; - не задает вопросы по обозначенной теме; - не принимает участие в обсуждении по обозначенной теме.

4.2.4 Критерии оценки выполнения лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: определений, понятий и терминов, встречающихся в ходе выполнения лабораторной работы;

умения: работы с реактивами и лабораторным оборудованием;

владение навыками: организации и выполнения лабораторной работы.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	обучающийся демонстрирует: - владение теоретическим материалом; - выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; - все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; - в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и
----------------	---

	сделал выводы; - соблюдал требования безопасности труда; - собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения; - представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - владение теоретическим материалом; - работа выполнена полностью; - опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерения; - было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета; - отсутствуют ошибки при описании теории; - собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения; - допускает незначительные ошибки при ответах на дополнительные вопросы.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - владение теоретическим материалом на минимально допустимом уровне; - работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки: а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; б) в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; в) работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы; - испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений; - допускает незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
неудовлетворительно	обучающийся: - не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки; - работа выполнена полностью; - испытывает затруднения в формулировке собственных суждений; - не способен ответить на дополнительные вопросы.

4.2.5. Критерии оценки решения ситуационной задачи

При решении ситуационной задачи обучающийся демонстрирует:

знания: теоретические положения предполагаемого решения ситуационной задачи, взаимосвязь исходных данных с получаемым результатом, методо-

логию принятия решений в конкретной ситуации;

умения: отбирать информацию, сортировать ее для решения ситуационной задачи, выявлять ключевые проблемы, выбирать оптимальное решение из возможной совокупности решений;

владение навыками: применения теоретических знаний для решения конкретной ситуационной задачи на практике.

Критерии оценки решения ситуационной задачи

отлично	обучающийся демонстрирует: – правильный ответ на вопрос задачи; – подробно, последовательно, грамотно объяснен ход ее решения; – решение подкреплено схематическими изображениями и демонстрациями; – правильное и свободное владение профессиональной терминологией; – правильные, четкие и краткие ответы на дополнительные вопросы.
хорошо	обучающийся демонстрирует: – правильный ответ на вопрос задачи; – ход решения подробен, но недостаточно логичен, с единичными ошибками в деталях, а также некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании; – в схематических изображениях и демонстрациях присутствуют незначительные ошибки и неточности; – ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие и краткие.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – ответ на вопрос задачи дан правильно; – объяснение хода решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием; – схематические изображения и демонстрации либо отсутствуют, либо содержат принципиальные ошибки; – ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие и содержат ошибки в деталях.
неудовлетворительно	обучающийся: – ответ на вопрос ситуационной задачи не дан / дан неправильно.

4.2.3 Критерии оценки письменного опроса

При письменном опросе обучающийся демонстрирует:

знания: материала, практики применения материала;

умения: пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического производства;

владение навыками: навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами.

Критерии оценки письменного ответа

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание материала, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического производства; - успешное и системное владение навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами; - все вопросы раскрыты полностью и корректно, материал изложен логично, грамотно.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического производства; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками, владение навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами; - все вопросы раскрыты, материал изложен логично.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знание только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического производства; - в целом успешное, но не системное владение навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами; - все вопросы раскрыты, но имеются серьезные неточности.
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического производства; - не владеет навыками работы с микроорганизмами-

	продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами; - не все вопросы не раскрыты, имеются серьезные неточности.
--	---

Разработчик: доцент, Фауст Е.А.

