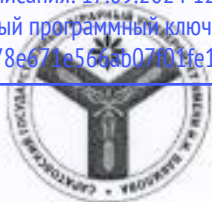


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.09.2024 12:56:57
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e564b07101fe1ba2172f735a12

Приложение 1



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 /Ларионова О.С./
« 24 » августа 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Микробиология, биотехнология и химия
Ведущий преподаватель	Фауст Е.А., доцент

Разработчик: доцент, Фауст Е.А.


(подпись)

Саратов 2019

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, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	8
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	19

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

В результате изучения дисциплины «Теоретические основы биотехнология» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 марта 2015 г. № 193, формируют следующую компетенцию: «способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции» (ПК-1).

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Теоретические основы биотехнологии»

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
ПК-1	способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	знает: задачи биотехнологии; направления биотехнологии; объекты биотехнологии; основные термины биотехнологии; типовую схему биотехнологического производства; промышленное использование микроорганизмов умеет: пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического производства;	4	лекции, лабораторные занятия	Доклад, лабораторная работа, устный опрос, письменный опрос, тестовые задания, ситуационная задача

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

Примечание:

Компетенция ПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Химическая кинетика и катализ, Общая химическая технология, Общая биотехнология, Автоматизация и системы управления биотехнологическими процессами, а также в ходе прохождения практик: Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная практика), Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика), Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика), Преддипломная практика и Государственной итоговой аттестации.

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

Перечень оценочных материалов

№ 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	Перечень вопросов для устного опроса

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
		выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	
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, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	Банк лабораторных работ
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	ПК-1	Доклад, устный опрос, письменный опрос, тестирование.
2	Основные объекты и методы биотехнологии		Доклад, лабораторная работа, устный опрос, письменный опрос, тестирование.
3	Значение биотехнологии для различных областей народного хозяйства		Доклад, устный опрос, письменный опрос, тестирование, ситуационная задача.
4	Сырьевая база биотехнологии		Лабораторная работа, устный опрос, письменный опрос, те-

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
			стирование, ситуационная задача.
5	Подготовительные и вспомогательные стадии биотехнологических производств		Лабораторная работа, устный опрос, письменный опрос, тестирование, ситуационная задача.
6	Собственно биотехнологическая стадия		Лабораторная работа, устный опрос, письменный опрос, тестирование, ситуационная задача.
7	Постферментационные стадии биотехнологических производств		Лабораторная работа, устный опрос, письменный опрос, тестирование, ситуационная задача.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Теоретические основы биотехнология» 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)
1	2	3	4	5	6
ПК-1, 4 семестр	знает:	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в задачах биотехнологии; направлениях биотехнологии; объектах биотехнологии; основных терминах биотехнологии; типовых схемах биотехнологического производства; промышленном использовании микроорганизмов	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание задач биотехнологии; направлений биотехнологии; объектов биотехнологии; основных терминов биотехнологии; типовых схем биотехнологического производства; промышленное использование микроорганизмов
	умеет:	не умеет пользоваться основ-	в целом успешное, но	в целом успешное, но	сформированное уме-

1	2	3	4	5	6
		ной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического производства; допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	не системное умение пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического производства	содержащие отдельные пробелы в умении пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического производства	ние пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического производства
ПК-1, 4 семестр	владеет навыками:	обучающийся не владеет навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами; допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины не выполнено	в целом успешное, но не системное владение навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептически-ми и физико-химическими методами	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептически-ми и физико-химическими методами	успешное и системное владение навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептически-ми и физико-химическими методами

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. Понятия «акариоты», «прокариоты» и «эукариоты».
2. Отличия растительной и животной клетки.
3. Субклеточные структуры.
4. Низкомолекулярные и высокомолекулярные соединения клетки.
5. Нуклеиновые кислоты, их биологическая роль.
6. Понятие «ферменты».
7. Общие сведения о бактериях.
8. Аэробные и анаэробные микроорганизмы, их отличия.
9. Роль микроорганизмов в природе.
10. Области промышленного применения микроорганизмов.

3.2. Доклады

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 устных докладов по дисциплине приведена в таблице 2.

Таблица 2

Темы докладов, рекомендуемые к подготовке при изучении дисциплины «Теоретические основы биотехнологии»

№ п/п	Темы докладов
1	Развитие биологических технологий в мире
2	Направления биотехнологии
3	Новейшие достижения в области биотехнологии
4	Роль биотехнологии в развитии АПК
5	Микроорганизмы, используемые в пищевой биотехнологии

3.3 Тестирование

По дисциплине «Теоретические основы биотехнологии» предусмотрено проведение письменного тестирования.

Письменное тестирование рассматривается как вид контроля степени и глубины освоения изученного материала определенного раздела/темы дисциплины.

Объём банка тестовых заданий составляет 6-10 тестовых заданий.

*Пример варианта тестовых заданий
по теме «Биотехнология как наука»*

1. Впервые термин «биотехнология» был предложен:
а) К. Эрике б) Л. Пастером в) Р. Кохом г) К. Вемером
2. К задачам биотехнологии не относится:
а) создание нативной ДНК
б) стимулирование обмена веществ клеток для производства запланированных продуктов при одновременном подавлении других реакций метаболизма
в) создание рекомбинантных ДНК
г) создание безотходных и экологически безопасных процессов
3. В истории развития биотехнологии как науки не выделяют период:
а) эмпирический в) геннотехнический
б) биотехнологический г) биотехнический
4. Установить соответствие:
а) получен жидкий ферментный препарат амилазы из проросшего ячменя
б) разработан метод получения чистых культур микроорганизмов
в) установлена способность плесневых грибов синтезировать лимонную кислоту
г) разработана технология клонирования ДНК
 - 1) 1893 г.
 - 2) 1814 г.
 - 3) 1972 г.
 - 4) 1875 г.
5. К этиологическому периоду развития биотехнологии как науки не относятся открытия:
а) Л. Пастера б) П. Берга в) Р. Коха г) К.С. Кирхгофа
6. Установить последовательность открытий в истории развития биотехнологии как науки:
а) Г.А. Надсон и Г.С. Филиппович установили возможность искусственного мутагенеза микроорганизмов под влиянием рентгеновского излучения
б) К. Вемер установил способность плесневых грибов синтезировать лимонную кислоту
в) Русский ученый К.С. Кирхгоф получил жидкий ферментный препарат амилазы из проросшего ячменя
г) Р. Кох разработал метод получения чистых культур микроорганизмов
7. Установить соответствие периодов развития биотехнологии как науки:
а) основан на опыте
б) сконструирована рекомбинантная молекула ДНК

- в) связан с именем Л. Пастера, который открыл микробную природу брожения
- 1) геннотехнический период
 - 2) этиологический период
 - 3) эмпирический период
8. ### имеют значительно более высокие скорости роста и накопления биомассы, чем другие организмы
9. Установить соответствие между периодом развития биотехнологии как науки и его продолжительностью:
- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| а) эмпирический период | 1) 1856-1933 гг. |
| б) геннотехнический период | 2) 1934-1971 гг. |
| в) биотехнический | 3) длился около 8 тыс. лет |
| г) этиологический период | 4) с 1972 г. и по наши дни |
10. Предметом биотехнологии является:
- а) углубленное изучение биообъектов, в том числе и на молекулярном уровне
 - б) создание безотходных и экологически безопасных биотехнологических процессов
 - в) стимулирование обмена веществ клеток
 - г) изучение взаимосвязей биообъектов и оборудования для повышения их совместимости

3.4. 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 лабораторных работ

1. Требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам.
2. Классификация методов биотехнологии.
3. Изучение химического состава хлебопекарных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.
4. Технология приготовления питательных сред для культивирования микроорганизмов, клеток растений и животных.
5. Технология стерилизации питательных сред, оборудования и воздуха.
6. Физические и химические методы дезинтеграции клеток.
7. Типовые схемы реализации биотехнологических процессов (на примере получения этилового спирта).

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

Ниже приводится пример лабораторной работы.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДЪЕМНОЙ СИЛЫ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Исследуемый материал: дрожжи хлебопекарные прессованные.

Оборудование

1. Термостат.
2. Ступки и пестики.
3. Технические весы.
4. Стаканы.
5. Мерный цилиндр.

Реактивы

1. Мука.
2. Вода дистиллированная.

Ход анализа

На технических весах отвешивают 10 г дрожжей и 10-12 г муки. Дрожжи помещают в фарфоровую чашку и тщательно перемешивают с мукой и водой до образования теста.

Полученное тесто разделяют пополам и скатывают в шарики. В стакан наливают воду с температурой 32°C. Два шарика одновременно опускают в стакан с водой, который помещают в термостат (32°C). Отмечают время с момента опускания шариков и до момента всплытия их на поверхность. Находят среднее арифметическое двух параллельных определений.

3.5 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 «Теоретические основы биотехнологии»

Вариант № 1

1. Этапы истории развития биотехнологии.
2. Методы биотехнологии.
3. Дрожжи, используемые в промышленности для получения целевых продуктов.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Цель, задачи и предмет биотехнологии.
2. Этапы истории развития биотехнологии.
3. Преимущества биотехнологических процессов.
4. Основные биотехнологические термины и определения.
5. Классификация живых организмов.
6. Вирусы как объекты биотехнологии.
7. Бактерии как объекты биотехнологии.
8. Грибы как объекты биотехнологии.
9. Клетки растений и животных как объекты биотехнологии.
10. Требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам.
11. Методы биотехнологии.
12. Биотехнология в животноводстве и ветеринарии.
13. Биотехнология в растениеводстве.
14. Биотехнология в пищевой промышленности.
15. Экологическая биотехнология.
16. Биотехнология в медицине.
17. Биотехнология и энергетика.
18. Другие приложения биотехнологии.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Важнейшие открытия, способствующие становлению биотехнологии как науки.
2. Бактерии, используемые в промышленности для получения целевых продуктов.
3. Дрожжи, используемые в промышленности для получения целевых продуктов.
4. Микромицеты, используемые в промышленности для получения целевых продуктов.
5. Специфические методы биотехнологии.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Классификация сырья и питательных субстратов.
2. Источники углеродного питания.
3. Источники азотного питания.
4. Другие виды сырья.
5. Принципы составления рецептур питательных сред.
6. Оптимизация ферментационных сред.
7. Общая характеристика подготовительных стадий биотехнологических производств.
8. Основы приготовления питательных сред.
9. Получение и подготовка посевного материала.

10. Стерилизация питательных сред, оборудования и воздуха.
11. Очистка отработанного воздуха.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Побочные продукты и отходы производств как источник сырья для микробного синтеза.
2. Особенности состава питательных сред для культивирования клеток растений и животных.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Способы получения целевого продукта на биотехнологической стадии.
2. Стадии и кинетика роста микроорганизмов.
3. Классификация процессов ферментации.
4. Кинетические характеристики процесса ферментации.
5. Макростехиометрические характеристики процесса ферментации.
6. Принципиальная биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.
7. Отделение биомассы от культуральной жидкости.
8. Дезинтеграция клеток.
9. Выделение продуктов метаболизма и синтеза.
10. Очистка, концентрирование и получение готовой формы продукта.
11. Виды продуктов по их месту в типовой технологической схеме.
12. Примеры блок-схем биотехнологических производств.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Техничко-экономические показатели ферментации: скорость роста продуцента, продуктивность процесса, выход продукта (экономический коэффициент), конечная концентрация продукта, удельные энергозатраты, непродуктивные затраты субстрата.

3.6 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. Преимущества биотехнологических процессов.
4. Основные биотехнологические термины и определения.
5. Классификация живых организмов.
6. Вирусы как объекты биотехнологии.
7. Бактерии как объекты биотехнологии.

8. Грибы как объекты биотехнологии.
9. Клетки растений и животных как объекты биотехнологии.
10. Требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам.
11. Методы биотехнологии.
12. Биотехнология в животноводстве и ветеринарии.
13. Биотехнология в растениеводстве.
14. Биотехнология в пищевой промышленности.
15. Экологическая биотехнология.
16. Биотехнология в медицине.
17. Биотехнология и энергетика.
18. Другие приложения биотехнологии.
19. Важнейшие открытия, способствующие становлению биотехнологии как науки.
20. Бактерии, используемые в промышленности для получения целевых продуктов.
21. Дрожжи, используемые в промышленности для получения целевых продуктов.
22. Микромицеты, используемые в промышленности для получения целевых продуктов.
23. Специфические методы биотехнологии.
24. Классификация сырья и питательных субстратов.
25. Источники углеродного питания.
26. Источники азотного питания.
27. Другие виды сырья.
28. Принципы составления рецептур питательных сред.
29. Оптимизация ферментационных сред.
30. Общая характеристика подготовительных стадий биотехнологических производств.
31. Основы приготовления питательных сред.
32. Получение и подготовка посевного материала.
33. Стерилизация питательных сред, оборудования и воздуха.
34. Очистка отработанного воздуха.
35. Побочные продукты и отходы производств как источник сырья для микробного синтеза.
36. Особенности состава питательных сред для культивирования клеток растений и животных.
37. Способы получения целевого продукта на биотехнологической стадии.
38. Стадии и кинетика роста микроорганизмов.
39. Классификация процессов ферментации.
40. Кинетические характеристики процесса ферментации.
41. Макростехиометрические характеристики процесса ферментации.
42. Принципиальная биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.
43. Отделение биомассы от культуральной жидкости.
44. Дезинтеграция клеток.
45. Выделение продуктов метаболизма и синтеза.

46. Очистка, концентрирование и получение готовой формы продукта.
47. Виды продуктов по их месту в типовой технологической схеме.
48. Примеры блок-схем биотехнологических производств.
49. Техничко-экономические показатели ферментации: скорость роста продуцента, продуктивность процесса, выход продукта (экономический коэффициент), конечная концентрация продукта, удельные энергозатраты, непродуктивные затраты субстрата.

3.7 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. Для эффективного проведения биотехнологического процесса большое значение имеет питательная среда, в которой микроорганизмы – продуценты БАВ используют в качестве источника азота различные азотсодержащие соединения, содержащие аминный азот или ионы аммония. Предложите возможные источники азотного питания для ведения технологического процесса, в том числе неорганические и органические азотсодержащие субстраты, а также дорогое, пищевое сырье, отходы пищевой промышленности и специально получаемое сырье.

2. Организация любого биотехнологического производства предполагает подготовительные и вспомогательные стадии. Какие виды работ Вы будете выполнять на данных стадиях при ведении профессиональной деятельности?

3. Одной из задач подготовительной стадии любого ферментационного процесса является соблюдение правил асептики. Какие виды работ Вы будете проводить для соблюдения данного требования?

4. В результате процесса ферментации Вам необходимо получить целевые продукты высокой степени чистоты. Опишите способы, которые Вы будете применять для решения этой задачи.

5. Известно, что многие ценные лекарственные растения нельзя культивировать в России из-за климатических условий. Предложите способ получения биологически активных веществ растительного происхождения методами биотехнологии.

6. Вы работаете на заводе биопрепаратов. Вам предложено расширить ассортимент выпускаемой продукции за счет производства биопрепаратов для сельского хозяйства. Какие биопрепараты Вы предложите начать производить и почему?

7. Вы работаете на заводе биопрепаратов. Вам предложено расширить ассортимент выпускаемой продукции за счет производства биопрепаратов для пищевой промышленности. Какие биопрепараты Вы предложите начать производить и почему?

8. Вы работаете на заводе медицинских биопрепаратов. Вам предложено расширить ассортимент выпускаемой продукции. Какие биопрепараты Вы предложите начать производить и почему?

9. Вы работаете на заводе биопрепаратов. Вам предложено расширить ассортимент выпускаемой продукции за счет производства биопрепаратов для решения экологических проблем. Какие биопрепараты Вы предложите начать производить и почему?

10. Легкодоступными источниками углерода для культивирования биообъектов считаются такие сахара, как глюкоза, сахароза, лактоза. Однако они относятся к дорогому (пищевому) сырью. Предложите способ удешевления технологического процесса.

11. Правильно подобранная питательная среда является залогом успеха любого технологического процесса. Какими принципами Вы будете руководствоваться при составлении и подготовке питательных сред для технологического процесса?

12. Качественный посевной материал (инокулят) является залогом успеха любого технологического процесса. Какими принципами Вы будете руководствоваться при выборе и подготовке культур микроорганизмов для технологического процесса?

13. Стерилизация всех компонентов биотехнологического процесса, контактирующими с чистыми культурами микроорганизмов – важнейший этап биотехнологического производства. Какие методы Вы будете использовать для обеззараживания воздуха, технологического оборудования, коммуникаций, питательных сред, технологических растворов и т.п.?

14. Отводимый из лабораторных и производственных помещений отработанный воздух должен подвергаться очистке от присутствующих в нем микроорганизмов. Какие методы Вы будете использовать для соблюдения данного требования?

15. Основной стадией биотехнологического производства является собственно биотехнологическая стадия. На этой стадии с помощью биологического агента (микроорганизмов, изолированных клеток, ферментов или клеточных органелл) сырье преобразуется в тот или иной целевой продукт. Предложите возможные варианты данной стадии.

16. Определите удельную скорость роста дрожжей, если их масса равна 40 кг, а скорость роста – 1 кг/ч.

17. Определите время удвоения биомассы дрожжей, если их удельная скорость роста равна $0,05 \text{ ч}^{-1}$.

18. Целевым продуктом биотехнологического процесса является биомасса бактерий. Предложите способы отделения биомассы от культуральной жидкости.

19. Целевой продукт биотехнологического процесса сконцентрирован в клетках продуцентов. Предложите способы выделения целевого продукта из клеток продуцента.

20. Целевой продукт биотехнологического процесса выделялся биообъектом в процессе культивирования в культуральную жидкость. Предложите способы выделения целевого продукта из культуральной жидкости.

21. Когда необходимо получить целевой продукт тонкой очистки, добавляют еще и стадию его очистки. Задача этой стадии – убрать примеси, сделать целевой продукт максимально чистым. С помощью каких процессов вы будете решать эту задачу?

22. После очистки целевого продукта он часто находится в растворе с небольшими концентрациями примесей. Далее следует провести его концентрирование. С помощью каких процессов вы будете решать эту задачу?

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 направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология: 4 семестр – экзамен.

Имеются практические (ситуационные) задания, прилагаемые к экзаменационному билету.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Цель, задачи и предмет биотехнологии.
2. Этапы истории развития биотехнологии.
3. Преимущества биотехнологических процессов.
4. Основные биотехнологические термины и определения.
5. Классификация живых организмов.
6. Вирусы как объекты биотехнологии.
7. Бактерии как объекты биотехнологии.
8. Грибы как объекты биотехнологии.
9. Клетки растений и животных как объекты биотехнологии.
10. Требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам.
11. Методы биотехнологии.
12. Биотехнология в животноводстве и ветеринарии.
13. Биотехнология в растениеводстве.
14. Биотехнология в пищевой промышленности.
15. Экологическая биотехнология.
16. Биотехнология в медицине.
17. Биотехнология и энергетика.
18. Другие приложения биотехнологии.
12. Классификация сырья и питательных субстратов.
13. Источники углеродного питания.
14. Источники азотного питания.
15. Другие виды сырья.
16. Принципы составления рецептур питательных сред.

17. Оптимизация ферментационных сред.
18. Общая характеристика подготовительных стадий биотехнологических производств.
19. Основы приготовления питательных сред.
20. Получение и подготовка посевного материала.
21. Стерилизация питательных сред, оборудования и воздуха.
22. Очистка отработанного воздуха.
13. Способы получения целевого продукта на биотехнологической стадии.
14. Стадии и кинетика роста микроорганизмов.
15. Классификация процессов ферментации.
16. Кинетические характеристики процесса ферментации.
17. Макростехиометрические характеристики процесса ферментации.
18. Принципиальная биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.
19. Отделение биомассы от культуральной жидкости.
20. Дезинтеграция клеток.
21. Выделение продуктов метаболизма и синтеза.
22. Очистка, концентрирование и получение готовой формы продукта.
23. Виды продуктов по их месту в типовой технологической схеме.
24. Примеры блок-схем биотехнологических производств.

Образец экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Кафедра микробиологии, биотехнологии и химии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

по дисциплине

«Теоретические основы биотехнологии»

1. Основные биотехнологические термины и определения.
2. Другие виды сырья (кроме углеродного и азотного).
3. Опишите генноинженерный способ получения аминокислоты триптофана, синтезируемой *Corynebacterium glutatamicum*.

«___» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ /Ларионова О.С./

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 обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Теоретические основы биотехнологии» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания 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»	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»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала; успешно выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе.
пороговый	«удовлетворительно»	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»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала; допустил принципи-

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)	Описание
		альные 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 ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: задач биотехнологии; направлений биотехнологии; объектов биотехнологии; основных терминов биотехнологии; типовых схем биотехнологического производства; промышленного использования микроорганизмов;

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

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

Критерии оценки устного ответа

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание задач биотехнологии; направлений биотехнологии; объектов биотехнологии; основных терминов биотехнологии; типовых схем биотехнологического производства; промышленного использования микроорганизмов; 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; - успешное и системное владение навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического; - 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.

удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания 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; в целом успешное, но не системное владение навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает задач биотехнологии; направлений биотехнологии; объектов биотехнологии; основных терминов биотехнологии; типовых схем биотехнологического производства; промышленного использования микроорганизмов; - не умеет пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; составлять типовую схему биотехнологического; допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами

4.2.2. 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, аргументированные 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.

4.2.3. 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

4.2.5. Критерии оценки ситуационных задач

При выполнении ситуационных задач обучающийся демонстрирует:

знания: теоретические положения предполагаемого решения ситуационной задачи, взаимосвязь исходных данных с получаемым результатом, методологию 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.

4.2.5. 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, аргументиро-
----------------	---

	ванные 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.

4.2.6 Критерии оценки письменного опроса

При письменном опросе обучающийся демонстрирует:

знания: задач биотехнологии; направлений биотехнологии; объектов биотехнологии; основных терминов биотехнологии; типовых схем биотехнологического производства; промышленного использования микроорганизмов;

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

владение: 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.

