# КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ

**Факультет Биологии и биотехнологии Кафедра Биотехнологии**

# Программа

итогового экзамена по дисциплине

**"Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка отходов"**

на осенний семестр 2023-2024 учебного года

по образовательной программа «8D05112 Экологическая биоинженерия»

# 1 курс, очное обучение

**Алматы, 2023г.**

Программа итогового экзамена по дисциплине

«**Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка отходов**»

составлена к.б.н., Садвакасовой А.К

на основании учебного плана по образовательной программе

**«8D05112 Экологическая биоинженерия»**

Рассмотрена и рекомендована на заседании кафедры биотехнологии

От «\_\_» \_\_\_\_ 2023 г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой

**А.С. Кистаубаева**

**ПРАВИЛА И ОПИСАНИЕ ФОРМ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОГО ЭКЗАМЕНА**

**по дисциплине «Технологическая биоэнергетика**

**и биологическая переработка отходов».**

1. Правила проведения итогового экзамена будет размещена в системе, в которой будет организован письменный экзамен offline по дисциплине: «Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка отходов» в системе Универ, в УМКД, во вкладке «Программа итогового экзамена по дисциплине»;
2. После загрузки Правил в систему, в чате мессенджера, сообщается студентам, в какой именно системе они могут ознакомиться с «Правилами проведения итогового экзамена»
3. Каждый студент в чате обязательно должен подтвердить, что он ознакомился с графиком, правилами, с требованиями инструкции по сдаче экзамена.
4. В запланированный по расписанию день студентам напоминается об экзамене. Форма экзамена – письменный offline

График проведения экзамена: по расписанию, смотреть расписание Формат экзамена – offline.

Условие экзамена: студент должен подготовится за 15 минут до начала в соответствии с требованиями инструкции.

Политика оценивания: система проверяет автоматически по ключам правильных ответов

Время на выставление баллов – до 48 часов.

# ВВЕДЕНИЕ

**Краткое описание курса:** Курс "Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка отходов" представляет собой углубленное изучение современных методов использования биологических процессов для производства чистой энергии и эффективной переработки отходов. Докторанты будут ознакомлены с разнообразными аспектами биоэнергетики, включая производство биотоплива, водорода и биогаза, а также методами обработки отходов сельского хозяйства и промышленных отходов. Курс также поднимет важные экологические вопросы, связанные с образованием и воздействием отходов на окружающую среду, и предоставит докторантам навыки и знания, необходимые для разработки инновационных решений в области биоэнергетики и устойчивого управления отходами. Таким образом, способствует развитию навыков исследования, анализа данных и разработки инновационных решений, что может существенно обогатить их диссертационные исследования и подготовить их к карьерам в сфере науки, инженерии и устойчивости в будущем.

**Цель преподавания курса**: Цель преподавания курса заключается в предоставлении докторантам глубоких знаний и понимания о том, как биологические процессы могут быть применены для устойчивого производства энергии и эффективной переработки отходов. Курс стремится не только ознакомить докторантов с современными методами и технологиями в этой области, но и подготовить их к разработке инновационных решений и исследовательской деятельности, направленной на решение насущных экологических и энергетических проблем.

## Темы для итогового контроля.

*Тема 1.* Технологическая биоэнергетика и предмет и задачи биологической переработки отходов, основные направления и перспективы развития.

*Тема 2.* Биоэнергетика. Различные виды биотоплива и технологии их производства.

*Тема 3.* Перспективы производства биодизеля на основе микроводорослей.

*Тема 4.* Сырьевые ресурсы производства биотоплива, условия их использования и освоения .

*Тема 5.* Технология производства биогаза и ее экологические аспекты.

*Тема 6.* Биопроцессы производства водорода с использованием микроводорослей и возможные пути повышения их продуктивности.

*Тема 7.* Стратегии и экономическая эффективность производства водорода на основе цианобактерий.

*Тема 8.* Образование отходов и глобальные экологические проблемы, возникающие из-за их влияния.

*Тема 9.* Способы переработки отходов и перспективы вторичного использования.

*Тема 10.* Технология переработки отходов сельскохозяйственного производства с помощью микроорганизмов.

*Тема 11.* Промышленные отходы и методы их переработки.

*Тема 12.* Технологии применения биотехнологических установок при переработке бытовых отходов

*Тема 13.* Аэробные и анаэробные процессы очистки сточных вод, их характеристика.

*Тема 14.* Реакторы, используемые для аэробной очистки сточных вод. Модели работы гомогенных реакторов.

*Тема 15.* Средства биологической очистки загрязненных отходами сред на основе аэробных микроорганизмов и их видов.

## Программные вопросы для экзамена

* Цель и задачи технологической биоэнергетики и биологической переработки отходов. Основные направления развития в этой области.
* Различные виды биотоплива и технологии их производства.
* Перспективы производства биодизеля на основе микроводорослей. Преимущества и недостатки этого биотоплива.
* Сырьевые ресурсы для производства биотоплива и условия их использования и освоения.
* Технология производства биогаза и его экологические аспекты.
* Биопроцессы для производства водорода с использованием микроводорослей и пути повышения их продуктивности.
* Стратегии для производства водорода на основе цианобактерий и экономическая эффективность этого процесса.
* Проблемы образования отходов и глобальные экологические проблемы, связанные с их воздействием.
* Способы переработки отходов и перспективы вторичного использования.
* Методы переработки отходов сельскохозяйственного производства с использованием микроорганизмов.
* Технологии применения биотехнологических установок при переработке бытовых отходов.
* Аэробные и анаэробные процессы очистки сточных вод и их характеристика.
* Реакторы, применяемые для аэробной очистки сточных вод, и модели работы гомогенных реакторов.
* Средства биологической очистки загрязненных сред на основе аэробных микроорганизмов и их виды.

**РУБРИКАТОР ОЦЕНИВАНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ БАК. СТАНДАРТНЫЙ ЭКЗАМЕН: ПИСЬМЕННО**

**Дисциплина: Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка отходов**

**Форма: стандартный письменный/оффлайн.**

**Платформа: письменный offline**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Балл  КРИТЕРИЙ | **ДЕСКРИПТОРЫ** | | | | |
| **«ОТЛИЧНО»** | **«ХОРОШО»** | **«УДОВЛЕТВОРИ ТЕЛЬНО»** | **НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬ НО** | |
| **90-100%** | **70-89%** | **50-69%** | **25-49%** | **0-24%** |
| 1 вопрос | **Критерий**  **1. Знание и понимание теории и концепции курса** | Ответ содержит исчерпывающее раскрытие (в пределах полученных знаний), развернутую аргументацию каждого вывода и утверждения, построен логично и последовательно, подкреплен примерами биоэнергетики, биологической переработки отходов из разработанных тем аудиторных занятий. | Ответ содержит полное, но не исчерпывающее освещение всех вопросов, сокращенную аргументацию основных положений, допускает нарушение логики и  последовательност и изложения материала. Ответы не достаточно проиллюстрирова ны примерами. | Ответ содержит неполное освещение предложенных в билете вопросов, поверхностно аргументирует основные положения, в изложении допускает нарушения логики и последовательност и изложения материала, Ограничен ное понимание теории по данным вопросам, не предоставлены конкретные примеры | Неправиль ное освещение поставленн ого вопроса, ошибочная аргументац ия, фактическ ие и речевые ошибки, допущение неверного заключени я | Незнание основных понятий биоэнергетики, биологической переработки отходов В целом дисциплины.  Нарушение Правил проведения итогового |
| **Критерий**  **2. Знание и понимание теории и курса и его междисци плинарная связь.** | На вопрос нужно дать исчерпывающий ответ, применяя междисциплинарные связи по биоэнергетики, биологической переработки отходов, проиллюстрировав примерами там, где это необходимо; Глубокое понимание теории дисциплины | Не все изучаемые экологические и микробиологические термины употреблены правильно, присутствуют отдельные некорректные утверждения  и грамматические  / стилистические погрешности изложения. Ответы не проиллюстрированы примерами и междисциплинарным и в должной мере. | Ответ на вопрос носит фрагментарный характер, не все выводы и междисциплинарные связи верные.  Упущены содержательные блоки по биоэнергетики, биологической переработки отходов необходимые для полного раскрытия темы. Студент испытывает проблемы с раскрытием письменно конкретного вопроса | Поверхност ное или отсутствие понимания теории и понятий по биоэнергетики, биологической переработки отходов | Незнание основных понятий биоэнергетики, биологической переработки отходов. В целом дисциплины |
| 2 вопрос | **Критерий**  **1. Знание и понимание теории и концепции курса** | Ответ содержит исчерпывающее раскрытие и аргументацию всех выводов и их подтверждений, построен логично и последовательно, обязательно с примерами из разработанных тем биоэнергетики, биологической переработки отходов | Ответ содержит полное, но не исчерпывающее освещение вопроса, сокращенную аргументацию основных положений, допускает нарушение логики и последовательности изложения материала.  Ответы  не достаточно | Ответ раскрыт не полностью , поверхностно аргументирует  основные положения, в изложении есть нарушение логики  и последовательности изложения материала,  Ограниченн ое понимание теории | Неправиль ное освещение вопроса, неверная аргументац ия, незнание пройденно го материала,  неверное | Незнание основных понятий биоэнергетики, биологической переработки отходов. В целом дисциплины.  Нарушение Правил проведения итогового контроля |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | аудиторных занятий. | проиллюстрированы примерами. | по данным вопросам, не предоставлены конкретные примеры | заключени е |  |
| Критерий 2**.**  **понимани е теории и курса, применен ие междисци плинарны х связей и знаний** | Полное выполнение учебного  задания, развернутый, аргументированный ответ на поставленный вопрос с последующим объяснением применения на практике. Хорошо связывает ключевые понятия по биоэнергетики, биологической переработки отходов. Отличное обоснование аргументов доказательствами при кладного толка. | Не все изучаемые экологические и микробиологические термины употреблены правильно, присутствуют отдельные некорректные утверждения  и грамматические  / стилистические погрешности изложения. Ответы не проиллюстрированы примерами и  междисциплинарными связями в должной мере. | Материал излагается сумбурно, с нарушением логической последователь ности, допущены фактические и смысловые ошибки, теоретические знания в биоэнергетики, биологической переработки отходов использованы поверхностно. | Некоррект ное освещение поставленн ого вопроса, ошибочная аргументац ия, незнание терминов и понятий, допущение неверного заключени я | Незнание основных понятий экологии, микробиологии В целом дисциплины.  Нарушение Правил проведения итогового контроля |
| 3 вопрос | Критерий 1.  понимание теории и концепции курса и его междисци плинарные связи. | Последовательное, логичное и правильное обоснование вопроса  научных положений, аргументаций и выводов, построенных логично и последовательно, с показательными примерами | Частичное выполнение задания, неполный, местами аргументированны й ответ на поставленный вопрос. Не все изучаемые экологические и микробиологические термины употреблены правильно. Ответы не полностью  проиллюстрированы примерами | Ответ неполон, поверхностно аргументирует  основные положения, в изложении есть нарушение логики  и последовательности изложения материала,  Ограниченн ое понимание теории по данным вопросам, не предоставлены конкретные примеры | Неправиль ное освещение вопроса, неверная аргументац ия, незнание пройденно го материала, нет заключени я.  Написание ответа неясно, трудно следовать за содержание | Незнание основных понятий биоэнергетики, биологической переработки отходов. В целом дисциплины. |
| Критерий 2 Оценивани е и анализ курса, применени е для практическ их целей и выводы | Полное выполнение учебного  задания, развернутый, аргументированный ответ на поставленный вопрос с последующим объяснением применения на практике. Хорошо связывает ключевые понятия по биоэнергетики, биологической переработки отходов.  Отличное обоснование аргументов доказательствами при кладного толка.  Полное выполнение учебного | Не все изучаемые термины биоэнергетики, биологической переработки отходов употреблены правильно, присутствуют отдельные некорректные утверждения.  Ответы не  проиллюстрированы примерами и междисциплинарными связями в должной мере, | Материал излагается сумбурно, с нарушением логической последователь ности, допущены фактические и смысловые ошибки, теоретические знания в биоэнергетики, биологической переработки отходов | Некоррект ное освещение поставленн ого вопроса, неправиль ная аргументац ия, незнание терминов и понятий, допущение неверного заключени я | Незнание основных понятий биоэнергетики, биологической переработки отходов В целом дисциплины.  Нарушение Правил проведения итогового контроля |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | задания, развернутый, аргументированный ответ на поставленный вопрос с последующим объяснением применения на практике. Хорошо связывает ключевые понятия по биоэнергетики, биологической переработки отходов  Отличное обоснование аргументов доказательствами при кладного толка. | не полное обоснование аргументов доказательствами применения биоэнергетики, биологической переработки отходов | использованы поверхностно. применение для практических целей и выводов нет.  Рекомендации несущественны, не основаны на тщательном анализе |  |  |

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

* 1. Заядан Б.К. Экологическая биотехнология. Образовательный инструмент. - Алматы. Изд.: Лит. 2013, 312 с.
  2. Заядан Б.К., Маторин Д.Н. Биомониторинг водных экосистем на основе микроводорослей. Монография. - М.: Изд.: Альтекс. 2015.251с.
  3. Заядан Б.К. Фототрофные микроорганизмы в экологическом мониторинге и биоремедиации загрязненных водных экосистем. Монография. - Алматы. Издательство: Арись. 2010. 380 с.
  4. Заядан Б.К. Экологическая биотехнология фототрофных микроорганизмов. Монография. - Алматы. Каз. Университет. 2011. 335 с.
  5. Урюмцева Т.Н. Экологическая биотехнология: Учеб. — Алматы: КиберСмит, 2019. — 216 с.
  6. Луканин А. В. Инженерная биотехнология: базовая технология микробиологических производств [Электронный ресурс] : учеб, пособие / А.В. Луканин. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 304 с.
  7. Гайнуллина М. К. Основы биотехнологической переработки сельскохозяйственной продукции: учебник / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань: КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с.
  8. Водянников В. Т. Экономика реализации биоэнергетического потенциала отходов аграрного производства: учебник / В. Т. Водянников. — СПб.: Лань, 2018. — 128 с.