

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ
Факультет Биологии и биотехнологии

Кафедра Биотехнологии

СИЛЛАБУС

"Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка отходов"
на осенний семестр 2023-2024 учебного года
по образовательной программа «8D05112 Экологическая биоинженерия»

1 курс, очное обучение

Алматы, 2023 г

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
Осенний семестр 2023-2024 учебного года.
Образовательная программа «8D05112 Экологическая биоинженерия».

ID и наименование дисциплины	Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	Кол-во кредитов			Общее кол-во кредитов в	Самостоятельная работа обучающегося под руководством преподавателя (СРОП)
		Лекции (Л)	Практ. занятия (ПЗ)	Лаб. занятия (ЛЗ)		
102087 Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка отходов	5	15	30	-	5	5
АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ						
Формат обучения	Цикл, компонент	Типы лекций	Типы практических занятий	Форма и платформа итогового контроля		
<i>офлайн</i>		Информационный	Решение задач ситуационные задачи	Письменный экзамен		
Лектор - (ы)	Садвакасова А. К.					
электронная почта :	Asem182010@gmail.com					
Телефон :	тел. +7 747 170 62 54					
Ассистент- (ы)						
электронная почта :						
Телефон :						
АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ						
Цель дисциплины	Ожидаемые результаты обучения (РО)* в результате изучения дисциплины обучающийся будет способен:			Индикаторы достижения РО (ИД)		
Цель дисциплины заключается в изучении принципов и методов использования микроорганизмов для производства энергии и переработки органических отходов. Студенты изучают требования к сырью и микроорганизмам, а также методы их выращивания и оптимизации производства продуктивных микроорганизмов. Основной фокус уделяется методам получения энергии с использованием микробиологического синтеза и трансформации.	1. Овладение технологиями энергопроизводства и ресурсосбережения в области инженерной биотехнологии и инженерной экологии, что позволит выпускнику применять современные методы для оптимизации процессов производства и улучшения экологической устойчивости.			1.1 Понимает современную методологию исследований в области экологической биоинженерии. 1.2 Могут рецензировать научные статьи и сообщать результаты своих исследований в статьях с целью публикации их в открытой печати.		
	2. Формирование понимания основных проблем и вызовов в области биоэнергетики, а также ознакомление с современным состоянием этой области и перспективами её развития. Докторант будет знать различные виды биотоплива и методы их производства.			2.1 Может находить биотехнологические решения путем анализа причин экологических проблем. 2.2 Изложена технология производства биотоплива		
	3. Умение анализировать новейшие технологии и инженерные подходы к производству биотоплива на основе микроводорослей, а также оценка потенциала и перспективного использования этих технологий.			3.1 Изучает способы получения биотоплива на основе фототрофных микроорганизмов. 3.2 Ознакомление с технологией получения биоводорода на основе фототрофных микроорганизмов.		
	4. Приобретение навыков в области микробиологической очистки твердых отходов, микробиологической переработки сельскохозяйственных отходов и производства			4.1 Создает методы микробиологической переработки		

	экологически безопасной продукции.	сельскохозяйственных отходов. 4.2 Создает биологические методы переработки бытовых и промышленных отходов.
	5. Способность критически оценивать и аналитически идентифицировать методы очистки воды и сточных вод, биотехнологические процессы и обработку биологических отходов (аэробных и анаэробных), а также влияние химических веществ на окружающую среду.	5.1 Изучает методы очистки загрязненной воды с помощью аэробных микроорганизмов. 5.2 Изучает методы очистки загрязненной воды с помощью анаэробных микроорганизмов.
Пререквизиты	Основы микробиологии, Биотехнология микроорганизмов, Общая экология, Экологическая биотехнология	
Постреквизиты	Генная инженерия, Биотехнология микроводорослей, Биоэнергетика, Фотобиотехнология	
Учебные ресурсы	<p>Литература: основная, дополнительная.</p> <p>Литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Дополнительно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Луканин А. В. Инженерная биотехнология: базовая технология микробиологических производств [Электронный ресурс] : учеб, пособие / А.В. Луканин. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 304 с. 2. 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. 3. Водяников В. Т. Экономика реализации биоэнергетического потенциала отходов аграрного производства: учебник / В. Т. Водяников. — СПб.: Лань, 2018. — 128 с. <p>Исследовательская инфраструктура</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лаборатория фототрофных микроорганизмов 2. Лаборатория экологии микроорганизмов. <p>Профессиональная научная база данных информации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Скопус 2. Сеть науки <p>Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://elibrary.kaznu.kz/ru 2. https://www.researchgate.net/ 3. https://www.biologydiscussion.com/ 4. https://www.labiotech.eu/ 5. MOOK / видеолекции 	

<p>Академическая политика дисциплины</p>	<p>Академическая политика дисциплины определяется <u>Академической политикой и Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби</u>. Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p>Интеграция науки и образования. Научно-исследовательская работа студентов, магистрантов и докторантов – это углубление учебного процесса. Она организуется непосредственно на кафедрах, в лабораториях, научных и проектных подразделениях университета, в студенческих научно-технических объединениях. Самостоятельная работа обучающихся на всех уровнях образования направлена на развитие исследовательских навыков и компетенций на основе получения нового знания с применением современных научно-исследовательских и информационных технологий. Преподаватель исследовательского университета интегрирует результаты научной деятельности в тематику лекций и семинарских (практических) занятий, лабораторных занятий и в задания СРОП, СРО, которые отражаются в силлабусе и отвечают за актуальность тематик учебных занятий и заданий.</p> <p>Посещаемость. Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.</p> <p>Академическая честность. Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.</p> <p>Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют <u>«Правила проведения итогового контроля»</u>, <u>«Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года»</u>, <u>«Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований»</u>. Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p>Основные принципы инклюзивного образования. Образовательная среда университета задумана как безопасное место, где всегда присутствуют поддержка и равное отношение со стороны преподавателя ко всем обучающимся и обучающимся друг к другу независимо от гендерной, расовой/ этнической принадлежности, религиозных убеждений, социально-экономического статуса, физического здоровья студента и др. Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников и сокурсников. Для всех студентов достижение прогресса скорее в том, что они могут делать, чем в том, что не могут. Разнообразие усиливает все стороны жизни.</p> <p>Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/ e-mail asem182010@gmail.com либо посредством видеосвязи в MS Teams.</p> <p>Интеграция MOOC (massive open online course). В случае интеграции MOOC в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на MOOC. Сроки прохождения модулей MOOC должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.</p> <p>ВНИМАНИЕ! Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в MOOC. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.</p>
---	--

ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ

Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений				Методы оценивания
Оценка	Цифровой эквивалент баллов	Баллы, % содержание	Оценка по традиционной системе	<p>Критериальное оценивание – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.</p> <p>Формативное оценивание – вид оценивания, который проводится в ходе повседневной учебной деятельности. Является текущим показателем успеваемости. Обеспечивает оперативную взаимосвязь между обучающимся и преподавателем. Позволяет определить возможности обучающегося, выявить трудности, помочь в достижении наилучших результатов, своевременно корректировать преподавателю образовательный процесс. Оценивается выполнение заданий, активность работы в аудитории во время лекций, семинаров, практических занятий (дискуссии, викторины, дебаты, круглые столы, лабораторные работы и т. д.). Оцениваются приобретенные знания и компетенции.</p> <p>Суммативное оценивание – вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины. Проводится 3-4 раза за семестр при выполнении СРО. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения.</p>
А	4,0	95-100	Отлично	
А-	3,67	90-94		
В+	3,33	85-89	Хорошо	

Б	3.0	80-84		Формативное и суммативное оценивание проверка сформированности компетенций на рубежном контроле и экзаменах, а также оценивание активности работы в аудитории; оценивание корректности выполненного задания.	Баллы % содержание
В-	2,67	75-79		Активность на лекциях	5
С+	2,33	70-74		Работа на лабораторных занятиях	20
С	2,0	65-69	Удовлетворительно	Самостоятельная работа	2 5
С-	1,67	60-64		Тестирование в системе Moodle по модулям	10
Д+	1,33	55-59	Неудовлетворительно	Итоговый контроль (экзамен)	40
Д	1,0	50-54		ИТОГО	100

Календарь (график) реализации содержания дисциплины. Методы преподавания и обучения.

Неделя	Название темы	Кол-во часов	Макс. балл
МОДУЛЬ 1 Основные проблемы, современное состояние и перспективы развития биоэнергетики			
1	Л 1. Технологическая биоэнергетика и предмет и задачи биологической переработки отходов, основные направления и перспективы развития.	1	
	ПЗ 1. Современное состояние мировой и Казахстанской энергетики. Нормативно-правовая и техническая основа государственной энергосберегающей политики.	2	10
2	Л 2. Биоэнергетика. Различные виды биотоплива и технологии их производства .	1	
	ПЗ 2. Преимущества и недостатки использования водорослей в качестве источника биотоплива.	2	10
	Советы по реализации СРОП 1 СРО 1 .		
3	Л 3. Перспективы производства биодизеля на основе микроводорослей.	1	
	ПЗ 3. Различные технологические схемы производства биодизеля, ценность и использование биодизеля.	2	10
	СРО 1. Групповой проект: Перспективы создания безотходной технологии очистки сточных вод и утилизации углекислого газа на основе цианобактерий для производства биодизеля.		15
4	Л 4. Сырьевые ресурсы производства биотоплива, условия их использования и освоения .	1	
	ПЗ 4. Способы подготовки и первичной обработки сырья для производства бионефти.	2	10
5	Л 5. Технология производства биогаза и ее экологические аспекты.	1	
	ПЗ 5 .Изучение условий выращивания микроводорослей для получения биотоплива. Виды фотобиореакторов.	2	10
6	Л 6. Биопроцессы производства водорода с использованием микроводорослей и возможные пути повышения их продуктивности.	1	
	ПЗ 6. Идентификация потенциальных штаммов фототрофных микроорганизмов для производства водорода.	2	10
	Советы по реализации СРОП 2 СРО 2.		
7	Л 7. Стратегии и экономическая эффективность производства водорода на основе цианобактерий.	1	
	ПЗ 7. Генно-инженерные методы повышения выхода водородной энергетики на основе цианобактерий для развития водородной экономики.	2	10
	СРО 2. Индивидуальный проект: Производство фотосинтетического водорода: новые технологии, перспективные инженерные подходы и перспективы использования полусинтетических гидрогеназ.		15
Промежуточный контроль 1			100
МОДУЛЬ 2 Технология биологической очистки отходов			
8	Л 8. Образование отходов и глобальные экологические проблемы, возникающие из-за их влияния.	1	
	ПЗ 8. Классификация отходов. Образование отходов, не вступающих в круговорот веществ в природе.	2	10
	Советы по реализации СРОП 3 СРО 3.		
9	Л 9. Способы переработки отходов и перспективы вторичного использования.	1	
	ПЗ 9. Технологические этапы переработки сырья и отходов. Получение промежуточных продуктов, используемых в процессах микробиологического синтеза.	2	10

	СРО 3 . Дискуссия: Основные правила внедрения системы управления отходами в городской и сельской местности. Размещение, хранение и первичная обработка отходов.		10
10	Л 10. Технология переработки отходов сельскохозяйственного производства с помощью микроорганизмов.	1	
	ПЗ 10. Возможности использования микроорганизмов для переработки пищевого сырья.	2	10
Советы по реализации СРОП 4 СРО 4.			
11	Л 11. Промышленные отходы и методы их переработки.	1	
	ПЗ 11. Биологические методы переработки нефтяных отходов	2	10
12	Л 12. Технологии применения биотехнологических установок при переработке бытовых отходов	1	
	ПЗ 12. Биосорбция металлов с помощью микроорганизмов, их значение в очистке отходов производства. Превращение металлов.	2	10
	СРО 4. Групповой проект: Оценка возможностей получения жидкого биотоплива (биоэтанола, биобутанола, биометанола) из биологического сырья путем переработки биологических отходов .		10
13	Л 13. Аэробные и анаэробные процессы очистки сточных вод, их характеристика.	1	
	ПЗ 13. Описание методов очистки сточных вод, их преимуществ и особенностей.	2	10
	Советы по реализации СРОП 5 СРО 5.		
14	Л 14. Реакторы, используемые для аэробной очистки сточных вод. Модели работы гомогенных реакторов.	1	
	ПЗ 14. Описание промышленных устройств, применяемых для биологической очистки сточных вод. Метановый резервуар. Баллон с воздухом. Альготанк.	2	10
	СРО 5 . Персональный проект: Безотходные технологии – драйвер развития «зеленой» экономики .		10
15	Л 15. Средства биологической очистки загрязненных отходов сред на основе аэробных микроорганизмов и их видов.	1	
	ПЗ 15. Биоаккумуляция ионов тяжелых металлов клетками микроводорослей.	2	
Рубежный контроль 2			100
Итоговый контроль (экзамен)			100
ИТОГО за дисциплину			100

Декан

Курмацбаева М.С.

Заведующая кафедрой

Кистаубаева А.С.

Преподаватель

Садвакасова А.К.

