

**Казахский национальный университет имени аль-Фараби
Факультет биологии и биотехнологии
Кафедра биотехнологии**

**Программа итогового экзамена по дисциплине
SPF 7303 - «Современные проблемы фотобиотехнологии»**

Специальность «8D05105 - «Биотехнология»

Алматы, 2023

Программа итогового экзамена дисциплины составлена Кирбаевой Д.К., кандидат биологических наук, на основании рабочего учебного плана по специальности «8D05105 - «Биотехнология»

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры биотехнологии

« ____ » _____ 2023 г., протокол №

Зав. кафедрой _____ Кистаубаева А.С.

1. Форма проведения экзамена

Платформа: ИС Univer. **Офлайн**

Форма проведения экзамена: **Письменно**

Вид экзамена - традиционный.

Магистрант за 20 минут до экзамена входит в аудиторию, предъявляет удостоверение личности и подписывает лист участия. Он занимает указанное место и садится на свое место.

В ходе экзамена студент получает билет от дежурного преподавателя и отвечает на вопросы билета на заданных листах. Запрещается приносить в аудиторию предметы, кроме удостоверения личности и ручки.

Внимание! Магистрант не имеет права открывать билет до начала экзамена.

После выполнения письменных ответов на экзаменационные вопросы студент выходит из аудитории.

Все ответы дежурный преподаватель сдает в деканат, где работа кодируется и передается на проверку в экзаменационную комиссию.

Перед началом экзамена дежурный преподаватель встречает участников экзамена и предупреждает их не использовать дополнительные источники информации. Периодически напоминает о времени до окончания экзамена.

Первый блок включает вопросы для оценки когнитивных компетенций, оцениваемых в 35 баллов.

Второй блок включает вопросы для оценки системных компетенций, оценивается в 35 баллов.

Третий блок включает вопросы для оценки функциональных компетенций, оцениваемых в 30 баллов.

Содержание учебного курса:

Тенденции развития фотобиотехнологии для решения экологических проблем

Тенденции развития фотобиотехнологии для решения экологических проблем. Основные представители, их систематика и биология. Фототрофные прокариоты и эукариоты. Фотосинтезирующие микроорганизмы как объекты биотехнологии. Свойства фотосинтезирующих микроорганизмов, позволяющие применять их в мониторинге загрязнения экосистем. Метаболиты фототрофных микроорганизмов. Основные методы выделения чистых культур микроводорослей из объектов окружающей среды. Этапы и основные масштабного культивирования фототрофных организмов. Фотобиореакторы. Основные методы выделения чистых культур микроводорослей из объектов окружающей среды. Роль фототрофных организмов в биоремедиации органических поллютантов.

Биотехнология пищевых добавок и биологически активных веществ на основе цианобактерий и микроводорослей. Получение кормовых добавок на основе цианобактерий и микроводорослей. Проблемы развития производства кормовых добавок в Казахстане.

Современные тенденции развития применения фототрофных организмов в качестве биодобавки для сельского хозяйства. Фиксация молекулярного азота цианобактериями. Мировые тенденции развития фотобиотехнологии в производстве одноклеточных белков. Биотопливо на основе фототрофных микроорганизмов: применение фотосинтеза для производства возобновляемых видов топлива. Целостный подход к управлению микроводорослями для биотоплива. Производство биодизеля и биоводорода.

Фототрофные микроорганизмы как объекты в биомониторинге водных экосистем. Биоиндикационные возможности фотосинтезирующих микроорганизмов и их использование при проведении экологического мониторинга. Фототрофные микроорганизмы – модельные объекты для оценки токсичности различных поллютантов.

Коммерческое использование и производство ценных продуктов на основе фототрофных микроорганизмов.

Биоремедиация загрязненных экосистем на основе фототрофных микроорганизмов
Биотестирование различных экосистем с помощью фотосинтезирующих микроорганизмов.
Получение чувствительных и устойчивых мутантных штаммов микроводорослей к действию экотоксикантов.

Коммерческое использование микроводорослей в фармацевтике. Фотобиотехнология в медицине. Фармацевтические ценные биоактивные компоненты цианобактерий. Особенности фототрофных организмов, используемых в производстве косметики. Воздействие токсичных веществ и нефти на рост фототрофных микроорганизмов. Биодegradация компонентов нефтяного загрязнения с участием цианобактерий. Методы оптимизации промышленного производства ценных биопродуктов на основе микроводорослей. Пигменты микроводорослей: структура, свойства, экстракция/очистка и применение. Применение геной инженерии для улучшения свойств объектов фотобиотехнологии. Современные методы и возможности геной инженерии для фототрофных микроорганизмов: результаты научных исследований мировых ученых. Особенности и значение в биотехнологии токсичных видов фототрофных микроорганизмов.

Литература:

1. Заядан Б.К., Экологическая биотехнология фототрофных микроорганизмов, Монография. –Алматы: Изд-во «Арыс», 2011.-368с
2. Ana F. Ferreira, A. P. (2016). Effect of low frequency ultrasound on microalgae solvent extraction: Analysis of products, energy consumption and emissions. *Algal Research* , 14, 9–16.
3. Becker, E. W. (1994). *Microalgae: Biotechnology and Microbiology*. Cambridge : Cambridge University Press,.
4. Huang, Q. (2017). Design of Photobioreactors for Mass Cultivation of Photosynthetic Organisms. *Green Chemical Engineering—Review*, 318–329.
5. Huihui Chen, D. Z. (2015, July). Macroalgae for biofuels production: Progress and perspectives. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* , 47, 427-437.
6. Ansari, F.A., Gupta, S.K., Shriwastav, A., Guldhe, A., Rawat, I., Bux, F., 2017. Evaluation of various solvent systems for lipid extraction from wet microalgal biomass and its effects on primary metabolites of lipid-extracted biomass. *Environ Sci Pollut Res Int* 24, 15299-15307.
7. Becker, E.W., 2007. Micro-algae as a source of protein. *Biotechnology Advances* 25, 207- 210.
8. Технологии и оборудование по производству биодизельного топлива. [Электронный ресурс]. http://megaresearch.ru/files/demo_file/7226.pdf.

Профессиональные научные базы данных

1. Scopus
2. Web of science

Интернет-ресурсы

1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru>
2. <https://www.researchgate.net/>
3. <https://www.biologydiscussion.com/>
4. <https://www.labiotech.eu/>
5. <https://vagapovbulat.ru/paukov-a-g-vodorosli-czianobakterii/>

РУБРИКАТОРЫ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина: «Современные проблемы фотобиотехнологии»

Форма: традиционная письменная / онлайн. Платформа: система Univer ИС

№	Оценка Критерий	ДЕСКРИПТОРЛАР				
		«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Не удовлетворительно»	
		90–100% (27-30 баллов)	70–89% (21-26 баллов)	50–69% (15-20 баллов)	25–49% (8-14 баллов)	0–24% (0-7 баллов)
1 и 2 теоретических вопросов - по 30 баллов	Демонстрировать приобретенные знания о биологических особенностях цианобактерий и понимание теории и концепции курса.	Оценка «отлично» выставляется за ответ, который содержит исчерпывающее раскрытие вопроса, развернутую аргументацию каждого вывода и утверждения, построен логично и последовательно, подкреплен примерами из разработанных тем аудиторных занятий. Студент демонстрирует способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в билете проблематики. Делаются обоснованные выводы.	Оценка «хорошо» выставляется за ответ, который содержит полное, но не исчерпывающее освещение вопроса, сокращенную аргументацию основных положений, допускает нарушение логики и последовательности изложения материала. В ответе допускаются стилистические ошибки, неточное употребление терминов. Допускаются отдельные	Оценка «удовлетворительно» выставляется за ответ, который содержит неполное освещение предложенных в билете вопросов, поверхностно аргументирует основные положения. Отсутствует последовательность изложения материала.	Обнаруживаются неправильное освещение поставленных вопросов, фактические и речевые ошибки, допущение неверного заключения.	Нет ответа

			погрешности и неточности при ответе.			
3 - практический вопрос, - 40 баллов	Реализация полученных теоретических и практических знаний по дисциплине для развития личного и исследовательского потенциала с возможностью анализа и решения проблем в области биологии и смежных наук.	Полное и развернутый ответ на поставленный вопрос с последующим решением практических задач на 90-100%. Студент показывает знание современной учебной и научной литературы, демонстрирует способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению задач.	Частичное выполнение учебного задания, неполный, местами аргументированный ответ на поставленный вопрос с неполным решением практических задач на 65-70%.	Материал излагается фрагментарно, с нарушением логической последовательности, допущены фактические и смысловые неточности. Студент не знает основных терминов и понятий. Практическая задача решена на 25-30%, нет выводов.	Неправильное освещение поставленных вопросов, речевые ошибки, допущение неверного заключения. Не знает основных терминов и понятий. Задача решена только на 5-10%.	Нет ответа

Экзаменационные билеты состоят из 3 вопросов. Для правильно выполненных заданий максимально-100 баллов, из них на первый вопрос – 30 баллов, на второй вопрос-30 баллов, на третий вопрос - 40 баллов.

Букв. обозн.	Числ. обозн.	Процентное сод.оценки (%)	Традиционная оценка
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	Удовлетворительно
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	Неудовлетворительно
FX	0,5	25-49	