

Казахский Национальный университет им. аль-Фараби  
Факультет биологии и биотехнологии  
Кафедра биотехнологии



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина: ID SPF 7303 «Современные проблемы фотобиотехнологии»

Специальность «8D05105 – Биотехнология»

Программу по дисциплине «Современные проблемы фотобиотехнологии» по специальности «8D05105 – Биотехнология» разработала к.б.н., старший преподаватель кафедры биотехнологии – Кирбаева Д. К.

Рассмотрено и представлено на заседании кафедры биотехнологии.

Протокол заседания № « » 2024 г.

**Заведующий кафедрой,**

к. б.н., и.о.профессора Кистаубаева А. С.



**СИЛЛАБУС**  
**Осенний семестр 2023-2024 учебного года**  
**Образовательная программа «8D05105 - «Биотехнология»**

ID и наименование дисциплины	Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	Кол-во кредитов			Общее кол-во кредитов	Самостоятельная работа обучающегося под руководством преподавателя (СРОП)
		Лекции (Л)	Практ. занятия (ПЗ)	Лаб. занятия (ЛЗ)		
SPF 7303 «Современные проблемы фотобиотехнологии»	4	15	30	-	5	5

**АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ**

Формат обучения	Цикл, компонент	Типы лекций	Типы практических занятий	Форма и платформа итогового контроля
Онлайн, дистанционный	Электрический, прикладной	Информационная Лекция-визуализация Проблемная	Вопросно-ответный Анализ Дискуссия	Письменный экзамен, Офлайн
<b>Лектор - (ы)</b>	Кирбаева Дарига Кенжебаевна			
<b>e-mail:</b>	kerbaeva@mail.com; kerbayeva.daryga@kaznu.kz			
<b>Телефон:</b>				
<b>Ассистент- (ы)</b>				
<b>e-mail:</b>				
<b>Телефон:</b>	+7(777)6586590			

**АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель дисциплины	Ожидаемые результаты обучения (РО)*	Индикаторы достижения РО (ИД)	
Ознакомить с основными принципами и концепциями современных проблем фотобиотехнологии и современными тенденциями развития.	1. Описание основных принципов и концепции современных проблем фотобиотехнологии.	1.1 Объяснять термины и понятия фотобиотехнологии.	
		1.2 Классифицировать типы водорослей	
	2. Анализировать особенности фотосинтезирующих организмов	2.1 Оценивать традиционные и современные методы выделения фотосинтезирующих организмов.	
		2.2 Классифицировать методы манипуляции с фотосинтезирующими организмами.	
	3. Применять методы и приемы фотобиотехнологии в лабораторных условиях.	3.1 Выбирать приемы методов культивирования фотосинтезирующих организмов	
		3.2 Демонстрировать знание работы по выбору фотобиореактора	
	4. Применять фундаментальные концепции информационных технологий в практике фотобиотехнологии	4.1 Сопоставлять методы применения фотосинтезирующих организмов	
		4.2 Получать конечные продукты фотобиотехнологии.	
		4.3 Сопоставлять различные методы фотобиотехнологии.	
	<b>Пререквизиты</b>	Микробиология, Биотехнология, Генетика, Промышленная биотехнология, Экологическая биотехнология	
	<b>Постреквизиты</b>	Биотехнология фототрофных микроорганизмов	
	<b>Учебные ресурсы</b>	<b>Литература:</b> 1. Заядан Б.К., Экологическая биотехнология фототрофных микроорганизмов, Монография.	

<p>–Алматы: Изд-во «Арыс», 2011.-368с</p> <p>2. Ana F. Ferreira, A. P. (2016). Effect of low frequency ultrasound on microalgae solvent extraction: Analysis of products, energy consumption and emissions. <i>Algal Research</i> , 14, 9–16.</p> <p>3. Becker, E. W. (1994). <i>Microalgae: Biotechnology and Microbiology</i>. Cambridge : Cambridge University Press,.</p> <p>4. Huang, Q. (2017). Design of Photobioreactors for Mass Cultivation of Photosynthetic Organisms. <i>Green Chemical Engineering—Review</i>, 318–329.</p> <p>5. Huihui Chen, D. Z. (2015, July ). Macroalgae for biofuels production: Progress and perspectives. <i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i> , 47, 427-437.</p> <p>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. <i>Environ Sci Pollut Res Int</i> 24, 15299-15307.</p> <p>7. Becker, E.W., 2007. Micro-algae as a source of protein. <i>Biotechnology Advances</i> 25, 207- 210.</p> <p>8. Технологии и оборудование по производству биодизельного топлива. [Электронный ресурс]. <a href="http://megaresearch.ru/files/demo_file/7226.pdf">http://megaresearch.ru/files/demo_file/7226.pdf</a>.</p> <p>Профессиональные научные базы данных</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Scopus</li> <li>2. Web of science</li> </ol> <p>Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://elibrary.kaznu.kz/ru">http://elibrary.kaznu.kz/ru</a></li> <li>2. <a href="https://www.researchgate.net/">https://www.researchgate.net/</a></li> <li>3. <a href="https://www.biologydiscussion.com/">https://www.biologydiscussion.com/</a></li> <li>4. <a href="https://www.labiotech.eu/">https://www.labiotech.eu/</a></li> <li>5. <a href="https://vagapovbulat.ru/paukov-a-g-vodorosli-czianobakterii/">https://vagapovbulat.ru/paukov-a-g-vodorosli-czianobakterii/</a></li> </ol>
---

<p><b>Академическая политика дисциплины</b></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><b>Интеграция науки и образования.</b> 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><b>Посещаемость.</b> Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.</p> <p><b>Академическая честность.</b> Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий. Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют <u>«Правила проведения итогового контроля», «Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года», «Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований»</u>. Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p><b>Основные принципы инклюзивного образования.</b> 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. Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/kerbayeva.daryga@kaznu.kz посредством видеосвязи в MS Teams.</p> <p><b>Интеграция МООС (massive open online course).</b> В случае интеграции МООС в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на МООС. Сроки прохождения модулей МООС должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.</p> <p><b>ВНИМАНИЕ!</b> Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в МООС. 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><b>Критериальное оценивание</b> – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.</p> <p><b>Формативное оценивание</b> – 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><b>Суммативное оценивание</b> – 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>																	
A	4,0	95-100	Отлично			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Формативное и суммативное оценивание</th> <th>Баллы % содержание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Активность на лекциях</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Работа на практических занятиях</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Самостоятельная работа</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Проектная и творческая деятельность</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Итоговый контроль (экзамен)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><b>ИТОГО</b></td> <td><b>100</b></td> </tr> </tbody> </table>		Формативное и суммативное оценивание	Баллы % содержание	Активность на лекциях	0	Работа на практических занятиях	70	Самостоятельная работа	30	Проектная и творческая деятельность	0	Итоговый контроль (экзамен)	0	<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>
Формативное и суммативное оценивание	Баллы % содержание																				
Активность на лекциях	0																				
Работа на практических занятиях	70																				
Самостоятельная работа	30																				
Проектная и творческая деятельность	0																				
Итоговый контроль (экзамен)	0																				
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>																				
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																			
C-	1,67	60-64	Удовлетворительно																		
D+	1,33	55-59																			
D	1,0	50-54	Неудовлетворительно																		

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

Неделя	Название темы	Кол-во часов	Макс. балл
<b>Модуль 1. Тенденции развития фотобиотехнологии для решения экологических проблем</b>			
1	<b>Л 1.</b> Вводная лекция. Тенденции развития фотобиотехнологии для решения экологических проблем.	1	
	<b>СЗ 1.</b> Свойства фотосинтезирующих микроорганизмов, позволяющие применять их в мониторинге загрязнения экосистем	2	10
2	<b>Л 2.</b> Фотосинтезирующие микроорганизмы как объекты биотехнологии. Основные представители, их систематика и биология.	1	
	<b>СЗ 2.</b> Этапы и основные масштабного культивирования фототрофных организмов. Фотобиореакторы.	2	10
3	<b>Л 3.</b> Основные методы выделения чистых культур микроводорослей из объектов окружающей среды.	1	
	<b>СЗ 3.</b> Роль фототрофных организмов в биоремедиации органических поллютантов.	2	10
	<b>СРДП 1.</b> Консультация по выполнению СРД 1 на тему: Применение микроводорослей для улучшения продуктивности сельскохозяйственных животных Казахстана.		
4	<b>Л 4.</b> Биотехнология пищевых добавок и биологически активных веществ на основе цианобактерий и микроводорослей.	1	

	<b>СЗ 4.</b> Получение кормовых добавок на основе цианобактерий и микроводорослей. Проблемы развития производства кормовых добавок в Казахстане.	2	10
	<b>СРД 1.</b> Применение микроводорослей для улучшения продуктивности сельскохозяйственных животных Казахстана.		15
5	<b>Л 5.</b> Современные тенденции развития применения фототрофных организмов в качестве биоудобрения для сельского хозяйства. Фиксация молекулярного азота цианобактериями.	1	
	<b>СЗ 5.</b> Мировые тенденции развития фотобиотехнологии в производстве одноклеточных белков.	2	10
6	<b>Л 6.</b> Биотопливо на основе фототрофных микроорганизмов: применение фотосинтеза для производства возобновляемых видов топлива.	1	
	<b>СЗ 6.</b> Целостный подход к управлению микроводорослями для биотоплива. Производство биодизеля и биоводорода.	2	10
	<b>СРДП 2.</b> Консультация по выполнению СРД 2 на тему: Фототрофные микроорганизмы – модельные объекты для оценки токсичности различных поллютантов.		
7	<b>Л 7.</b> Фототрофные микроорганизмы как объекты в биомониторинге водных экосистем.	1	
	<b>СЗ 7.</b> Биоиндикационные возможности фотосинтезирующих микроорганизмов и их использование при проведении экологического мониторинга.	2	10
	<b>СРД 2.</b> Фототрофные микроорганизмы – модельные объекты для оценки токсичности различных поллютантов.		15
<b>РК 1</b>			<b>100</b>
<b>Модуль 2. Коммерческое использование и производство ценных продуктов на основе фототрофных микроорганизмов</b>			
8	<b>Л 8.</b> Биоремедиация загрязненных экосистем на основе фототрофных микроорганизмов.	1	
	<b>СЗ 8.</b> Использование микроводорослей и цианобактерий для очистки сточных вод.	2	10
9	<b>Л 9.</b> Биотестирование различных экосистем с помощью фотосинтезирующих микроорганизмов.	1	
	<b>СЗ 9.</b> Получение чувствительных и устойчивых мутантных штаммов микроводорослей к действию экотоксикантов.	2	10
	<b>СРДП 3.</b> Консультация по выполнению СРД 3 на тему: Микроводоросли в терапии рака: современные открытия.		
10	<b>Л 10.</b> Коммерческое использование микроводорослей в фармацевтике. Фотобиотехнология в медицине.	1	
	<b>СЗ 10.</b> Фармацевтические ценные биоактивные компоненты цианобактерий.	2	10
	<b>СРД 3.</b> Микроводоросли в терапии рака: современные открытия.		10
11	<b>Л 11.</b> Фотобиотехнология в производстве органической косметики и талассотерапии.	1	
	<b>СЗ 11.</b> Особенности фототрофных организмов, используемых в производстве косметики.	2	10
12	<b>Л 12.</b> Воздействие токсичных веществ и нефти на рост фототрофных микроорганизмов.	1	
	<b>СЗ 12.</b> Биодegradация компонентов нефтяного загрязнения с участием цианобактерий.	2	10
	<b>СРДП 4.</b> Консультация по выполнению СРД 4 на тему: Применение биомассы микроводорослей и цианобактерий на пути к безопасной, чистой и устойчивой окружающей среде.		
13	<b>Л 13.</b> Методы оптимизации промышленного производства ценных биопродуктов на основе микроводорослей.	1	
	<b>СЗ 13.</b> Пигменты микроводорослей: структура, свойства, экстракция/очистка и применение.	2	10
	<b>СРД 4.</b> Применение биомассы микроводорослей и цианобактерий на пути к безопасной, чистой и устойчивой окружающей среде.		10
14	<b>Л 14.</b> Применение генной инженерии для улучшения свойств объектов фотобиотехнологии.	1	
	<b>СЗ 14.</b> Современные методы и возможности генной инженерии для фототрофных микроорганизмов: результаты научных исследований мировых ученых.	2	10

	<b>СРДП 4.</b> Консультация по выполнению РК 2		
15	<b>Л 15.</b> Особенности и значение в биотехнологии токсичных видов фототрофных микроорганизмов.	1	
	<b>СЗ 15.</b> Цианобактериальные токсины: пути биосинтеза и эволюционные корни.	2	10
<b>РК 2</b>			<b>100</b>

### РУБРИКАТОРЫ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина: «Современные проблемы фотобиотехнологии»

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

№	Оценка Критерий	ДЕСКРИПТОРЛАР				
		«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Не удовлетворительно»	
		90-100 баллов	70-89 баллов	50-69 баллов	25-49 баллов	0-24 баллов
1 и 2 теоретически вопрос - 35 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 погрешности и неточности при ответе.	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
3 - практический вопрос, - 30 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

решения проблем области биологии и смежных наук.	в	анализу сопоставлению различных подходов к решению задач.	и	на 65-70%.	Практическая задача решена на 25-30%, нет выводов.	только на 5-10%.	
--	---	---	---	------------	--	------------------	--

Декан \_\_\_\_\_

Курманбаева М.С.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Кистаубаева А.С.

Лектор \_\_\_\_\_

Кирбаева Д.К.

