

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральный исследовательский центр
Институт биологии южных морей имени А.О.Ковалевского РАН



**ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

«Методические основы интенсивного культивирования диатомовых
водорослей и получение лечебно - профилактических продуктов на основе их
биомассы»

Севастополь, 2022

1. Цель реализации программы повышение квалификации слушателей в области интенсивного культивирования диатомовых водорослей и получения лечебно - профилактических продуктов на основе их биомассы.

Категория слушателей - специалисты со средним, средне-специальным и высшим образованием, специалисты в области культивирования микроводорослей частных и государственных предприятий.

Срок обучения – 62 ч.

Форма обучения – очно-заочная (без отрыва от работы).

Курс состоит из 61 часов: 26 часов – лекции (в том числе в дистанционном формате), 24 часа – практические занятия, 11 часов – самостоятельная работа.

Форма контроля: итоговый контроль в конце курса проводится зачет – 1 ч. (м.б. промежуточная аттестация в виде тестирования по лекционным занятиям)

2. 1.1. Цель реализации программы – повышение квалификации слушателей в области интенсивного культивирования диатомовых водорослей и получения лечебно - профилактических продуктов на основе их биомассы.

Цель курса – формирование у слушателей знаний, освоение теоретических знаний и приобретение практических навыков работы с интенсивной культурой диатомовых водорослей с целью получения биологически активных веществ.

В процессе достижения цели решаются следующие задачи:

1) ознакомить слушателей с основными современными теоретическими и прикладными направлениями исследований в области культивирования диатомовых водорослей и получения биологически ценных веществ на их основе;

2) научить слушателей работать с коллекционными культурами диатомовых водорослей, готовить питательные среды, освоить методы оценки плотности культуры диатомовых водорослей, освоить методы количественного определения биологически ценных веществ в диатомовых водорослях;

3) научить разрабатывать новые питательные среды для создания интенсивных культур и определять потребности в основных биогенных элементах;

4) научить выращивать диатомовые водоросли в проточном режиме культивирования;

5) научить элементам управления биосинтезом биологически ценных веществ.

1.2. Формализованные результаты обучения

Программа направлена на обучение в области биотехнологии, в частности, получение интенсивных культур диатомовых водорослей, изучение их производственных и химических характеристик, а также изучение влияния внешних факторов на скорости биосинтеза ценных веществ. Слушатели изучают теоретические представления об интенсивной культуре, современные методы интенсивного культивирования диатомовых водорослей и биосинтеза биологически активных веществ на их основе. В ходе реализации программы повышения квалификации слушатели знакомятся и получают навыки работы с интенсивными культурами диатомовых водорослей и получения лечебно-профилактических продуктов на их основе.

1.3. Требования к слушателю, поступающему для обучения по программе

По программе могут пройти повышение квалификации лица, имеющие среднее, средне-специальное, полное высшее образование или степень бакалавра в любой области знаний.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины слушатель будет:

Знать:

- теоретические основы накопительного и проточного культивирования;
- теоретические основы получения интенсивной культуры;
- теоретические основы управления биосинтезом биологически ценных веществ диатомовых водорослей;
- теоретические основы двух- и многоступчатого хемостата с одинаковой и разной скоростью протока как одного из способов управления биосинтезом биологически ценных веществ диатомовых водорослей;
- теоретические основы экстракции ценных веществ из диатомовых водорослей

Уметь:

- определять потребность в основных биогенных элементах у диатомовых водорослей, получать плотную культуру, управлять биосинтезом ценных веществ на примере фукоксантина и ПНЖК;
- экстрагировать и определять количественно каротиноиды, фукоксантин, ПНЖК;
- использовать различные методы культивирования;
- применять двух- и многоступенчатый хемостат для получения биомассы диатомовых водорослей с высоким содержанием биологически ценных веществ (ПНЖК и фукоксантина);
- проводить обработку, анализ и интерпретацию полученных данных.

Владеть:

- навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет; владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ИК-3);
- навыками работы с альгологически чистыми культурами микроводорослей;
- навыками работы с культурами диатомовых водорослей в лабораторных фотобиореакторах.

3. Трудоемкость обучения

Программа повышения квалификации составляет 61 часов, из них 50 часов – аудиторная работа (*включая работу в дистанционном формате*) (26 ч лекций и 24 ч практических занятий с приборами в лабораторных и полевых условиях), 11 часов – самостоятельная работа.

Форма обучения – очно-заочная (без отрыва от работы)

4. Содержание программы

4.1. Учебный план

программы повышения квалификации

«Методические основы интенсивного культивирования диатомовых водорослей и получение лечебно - профилактических продуктов на основе их биомассы»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час	Ауд., час.	В том числе		СРС	Форма контроля
				лекции	практ. занятия		
1	Работа с коллекционными культурами диатомовых микроводорослей.	5		3	2	1	
2	Лабораторное культивирование диатомовых микроводорослей. Накопительное культивирование.	5		2	3	2	
3	Интенсивная культура диатомовых микроводорослей.	5		3	3	2	
4	Пропорционально проточное культивирование. Двухступенчатый хемостат.	10		4	6	2	
5	Непропорционально проточное культивирование. Многоступенчатый хемостат.	10		4	6	2	
6.	Методы определения химического состава биомассы. А также каротиноидов, фукоксантина и ПНЖК. Лечебно - профилактические продукты на основе биомассы диатомовых водорослей.	20		10	10	2	
	Итоговая аттестация	1					Зачёт
	Итого:	62					

4.2. Учебно-тематический план программы повышения квалификации

«Методические основы интенсивного культивирования диатомовых водорослей и получение лечебно - профилактических продуктов на основе их биомассы»

№ п/п	Наименование дисциплин	Всего, час.	СРС час.	Аудит. часы	В том числе	
					лекции	практич. занятия
1	Биология диатомовых водорослей и основы культивирования. Интенсивная культура.	36	9		10	17
2	Эволюция диатомовых водорослей. Биологически активные вещества диатомовых водорослей. Биосинтез активных веществ (фукоксантина и ПНЖК) у диатомовых водорослей. Условия влияющие на синтез фукоксантина и ПНЖК.	24	4		10	10
3	Экология диатомовых водорослей	1	1		1	0
	Итоговая аттестация	1				
	Итого:	62				

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование показателей	№ строк и	Всего	в том числе используемых в учебных целях	
			всего	из них доступных для использования студентами в свободное от основных занятий время
1	2	3	4	5
Лаборатория для культивирования микроводорослей		1	1	1
Химическая лаборатория		1	1	1
Научная, научно-популярная литература				

5.2. Наличие специального оборудования и средств

Спектрофотометр	01	1
- РН метр	02	1
Хроматограф отечественного производства «Кристалл 5000» с пламенно-ионизационным детектором	03	1
Масс-спектрометр с индуктивно связанный плазмой Plasmalnant MS Elit	04	1
Муфельная печь «термосс - экспресс»	05	1
Микроскоп Carl Zeiss Microlmaging GmbH 37081 Gottingen GERMANY Serien-Nr:3308003798 Axioskor40	06	1
Химическая посуда (1л стаканы, 100мл стаканы, пипетки , пробирки, полиэтиленовые пробирки, мерные цилиндрв)	07	-
Химические реагенты (нитрат натрия, фосфат нария двухзамещенный, метаселикат кремния, железо сернокислое, микроэлементы, хлороформ, этанол, спирт, гексан, ацетон, серная кислота, йодат калия, соляная кислота)	08	-
Электронные версии справочников, энциклопедий, словарей и т.п.	09	-
Специальное программное обеспечение	10	-

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Итогом обучения по программе повышения квалификации является подготовка и проведение итогового аттестационного зачета в практической форме. В рамках самостоятельной работы слушатели изучают литературу, знакомятся с интернет-источниками. Текущий контроль складывается из контроля посещения лекций (в том числе в дистанционном формате), качества выполнения заданий и письменных работ, активного участия в семинарских занятиях. В конце курса предусмотрен зачёт.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Гайсина Л.А., Фазлутдинова А.И., Кабиров Р.Р. Современные методы выделения и культивирования водорослей: учебное пособие [Текст]. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2008. – 152с.
2. Давидович Н.А., Давидович О.И., Подунай Ю.А., Шоренко К.И., Куликовский М.С. Репродуктивные особенности диатомовых водорослей: значение для культивирования и биотехнологии // Физиология растений. – 2015. - Т. 62, № 2. – С. 167-175. doi:10.7868/S0015330315020049.
3. Перт С.Дж. Основы культивирования микроорганизмов и клеток /С.Дж. Перт / Пер. с англ. Т.А. Петровой, И.Н. Позмоговой; Ред. И.Л. Работнова - Москва:

Мир, 1978. - 330 с. - Перевод изд.: Principles of Microbe and Cell Cultivation / S. John Pirt. - Oxford: Blackwell Scientific Publications. - 1975.

4. Орлова Т.Ю., Айзайчер Н.А., Стоник И.В. Лабораторное культивирование морских микроводорослей, включая продуцентов фитотоксина: научно-методическое пособие. - Владивосток: Дальнаука, 2011. - 88 с.
5. Рябушко Л.И. Микроводоросли планктона и бентоса Азовского моря (чек-лист, синонимика, комментарий) / Л.И. Рябушко, А.В. Бондаренко / под ред. А.В. Гаевской. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. - 211 с.
6. Рябушко Л.И. Микрофитобентос Чёрного моря / Л.И. Рябушко / ред. А.В. Гаевская. - Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2013. - 416 с.
7. Рябушко Л.И. Диатомовые водоросли микрофитобентоса Японского моря: моногр / Л.И. Рябушко, А.А. Бегун. - Севастополь: КИА, 2016. - Т. 2. - 322 с.
8. Тренкеншу Р.П. Простейшие модели роста микроводорослей. Квазинепрерывная культура / Р.П. Тренкеншу // Экология моря. - 2005. - Вып. 67. - С. 98 - 110.
9. Тренкеншу Р.П. Простейшие модели роста микроводорослей. Предельные скорости роста / Р.П. Тренкеншу // Экология моря. - 2010. - Спец. вып. 80. - С. 85 - 91.
10. Цоглин Л.Н., Пронина Н.А. Биотехнология микроводорослей. М.: Научный Мир, 2012. - 182 с.

б) дополнительная литература:

1. Diatoms fundamentals and applications / Ed(s): J. Seckbach, R. Gordon. 2019. – pp. 690. doi:10.1002/9781119370741.
2. Guérin S., Raguénès L., Croteau D., Babin M., Lavaud J. Potential for the production of carotenoids of interest in the polar diatom *Fragilariaopsis cylindrus* // Marine Drugs. – 2022. – Vol. 20, iss. 8. – P. 1-27. <https://doi.org/10.3390/md20080491>.
3. Pajot A., Huynh G.H., Picot L., Marchal L., Nicolau E. Fucoxanthin from algae to human, an extraordinary bioresource: insights and advances in up and downstream processes // Marine Drugs. – 2022. – Vol. 20, iss. 4. – P. 1-30. <https://doi.org/10.3390/md20040222>.
4. Phytoplankton pigments. Characterization, chemotaxonomy and applications in oceanography / Ed(s): S. Roy, C.A. Llewellyn, E.S. Egeland, G. Johnsen. - Cambridge University Press. 2011. – pp. 890. doi: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511732263>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<https://marine-research.org/> – информационные ресурсы ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»

.....

8. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Программу составили: к.б.н. н.с. Железнова С.Н

К.б.н. с.н.с. Геворгиз Р.Г.