

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»
Врио ректора СФУ
Румянцев М.В.

« » сентября 2019 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
дополнительного профессионального образования
(повышения квалификации)

**«МЕТОДЫ БИОТЕСТИРОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

(программа разработана в рамках мероприятия «Обучение граждан по программам непрерывного образования в образовательных организациях, реализующих дополнительные образовательные программы и программы профессионального обучения» федерального проекта «Новые возможности для каждого» национального проекта «Образование» в 2019 году)

Красноярск 2019 г.

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «МЕТОДЫ БИОТЕСТИРОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»	3
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	5
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	7
РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ КУРСОВ	10
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «МЕТОДЫ БИОТЕСТИРОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

Цель программы: подготовка специалистов в области экологии, природопользования и экологической безопасности к аналитической работе с использованием оперативных методов биотестирования и современного оборудования для биологического контроля состояния окружающей среды.

Актуальность программы: данная образовательная программа ориентирована на Перечень приоритетных направлений обновления навыков и приобретения компетенций слушателями в рамках Приказа Министерства науки и высшего образования РФ №178 от 29.03.2019.

Результатами обучения по программе является развитие следующего набора компетенций:

Обобщенная трудовая функция А «Обеспечение соответствия работ (услуг) требованиям экологической безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения»:

- А/02.6 Контроль соблюдения нормативов, технических условий и стандартов деятельности.

Обобщенная трудовая функция В «Организация управления качеством работ (услуг) организации в сфере обращения с отходами»:

- В/02.6 Планирование и организация мероприятий по результатам государственного надзора, подготовке работ (услуг) к сертификации.
- В/03.6 Методологическая и консультационная работа

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

программы повышения квалификации «МЕТОДЫ БИОТЕСТИРОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

Цель обучения:	Получение знаний и навыков аналитической работы с использованием оперативных методов биотестирования и современного оборудования для биологического контроля состояния окружающей среды.
Категория слушателей:	Специалисты (лаборанты, инженеры и др.) лабораторий, осуществляющих деятельность в области охраны окружающей среды.
Срок обучения:	3 недели
Форма обучения:	Очно-заочная с использованием дистанционных технологий Всего 72 часа
Вид выдаваемого документа:	Удостоверение о повышении квалификации установленного СФУ образца

№ п/п	Наименование дисциплин, разделов, тем	Трудоемкость, часов	В том числе, часов					Включая использование онлайн-курсов и/или массовых открытых онлайн-курсов (МООК) и/или видеокурсов, предназначенных для самостоятельного освоения слушателями части программы	Форма аттестации
			Всего аудиторных часов	Лекции	Практические	Всего часов самостоятельной работы			
1	Модуль 1. Общие принципы биологического контроля состояния окружающей среды	12	8	4	4	4	4		
2	Модуль 2. Методы биотестирования с использованием одноклеточных водорослей	34	22	4	18	12	12	Отчет о лабораторной работе	
3	Модуль 3. Методы биотестирования с использованием ракообразных	24	16	4	12	8	8	Отчет о лабораторной работе	
3	Итоговый контроль	2	1	0	1	1	1	Собеседование, онлайн-тестирование	
	ВСЕГО	72	47	12	35	25	25		

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «МЕТОДЫ БИОТЕСТИРОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

п/ п	Наименование раздела	Часов аудиторных занятий		Часов самостоятельной работы		1 неделя	2 неделя	3 неделя
		Всего	По видам	Всего	В том числе с использо- ванием онлайн- курсов			
1	Модуль 1	8	Лекции –4 Практические занятия - 4	4	4	СР	СР	
2	Модуль 2	22	Лекции – 4 Практические занятия - 18	12	12	СР	ТО ПЗ	СР
3	Модуль 3	16	Лекции – 4 Практические занятия - 12	8	8	СР	ТО ПЗ	СР
	Итоговая аттестация	1	1	1	1			Т

Условные обозначения: ТО – изучение теоретического курса – лекционные занятия; ПЗ – практические занятия с использованием активных и интерактивных методов обучения; СР – самостоятельная работа слушателей (включая использование онлайн-курсов и/или массовых открытых онлайн-курсов (МООК) и/или видеокурсов, предназначенных для самостоятельного освоения слушателями части программы); Т – тестирование; С - собеседование

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ КУРСОВ

ПРОГРАММА КУРСА

Методы биотестирования в современной системе экологического мониторинга и обеспечения экологической безопасности

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА

Актуальной задачей системы экологического мониторинга является обеспечение квалифицированными кадрами, обладающими навыками работы по актуальным методикам и на современном оборудовании. Полученные в ходе освоения курса знания, умения и навыки позволят обучающимся специалистам: понимать специфику работы с биологическими методами контроля окружающей среды, применять новые оперативные методики биотестирования различных проб, производить отбор и подготовку проб для целей биотестирования, а также давать заключение о качестве среды и интерпретировать полученные результаты анализов.

Курс нацелен на подготовку специалистов в области экологии, природопользования и экологической безопасности к аналитической работе с использованием оперативных методов биотестирования и современного оборудования для биологического контроля состояния окружающей среды. Программа содержит практикоориентированный компонент в объеме более 50% от общей трудоемкости курса.

Результатами обучения по курсу будут являться способности:

- понимать фундаментальные основы, место в системе экологического мониторинга и специфику использования методов биотестирования окружающей среды для анализа токсичности проб воды, вытяжек из донных отложений, почв, осадков сточных вод и отходов производства и потребления.
- осуществлять отбор и подготовку проб воды, вытяжек из донных отложений, почв, осадков сточных вод и отходов производства и потребления для анализа на токсичность методами биотестирования.
- грамотно организовать работу аналитической лаборатории, осуществляющей экологический контроль методами биотестирования.
- анализировать качество окружающей среды методами биотестирования.
- проводить статистическую обработку и интерпретацию результатов лабораторных исследований на токсичность методами биотестирования.
- давать заключение о токсичности исследуемых проб.

СТРУКТУРА КУРСА

	Наименование разделов и тем	Аудиторные часы			Самостоятельная работа, включая	Всего часов
		Всего часов	Лекции	Практические		
1	Модуль 1. Общие принципы биологического контроля состояния окружающей среды	8	4	4	4	12
2	Модуль 2. Методы биотестирования с использованием одноклеточных водорослей	22	4	18	12	34
3	Модуль 3. Методы биотестирования с использованием ракообразных	16	4	12	8	24
	Итого	46	12	34	24	70

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Модуль 1. Общие принципы биологического контроля состояния окружающей среды:

Место биологических методов контроля состояния окружающей среды в системе экологического мониторинга РФ. Биоиндикация и биотестирование. Принципы и технологии биотестирования объектов окружающей среды.

Модуль 2. Методы биотестирования с использованием одноклеточных водорослей:

Водоросли как тест-организм для определения токсичности объектов окружающей среды. Оперативные и технологичные методы биотестирования: принципы методик и особенности эксплуатации оборудования. Реализация методик, обработка результатов анализа на токсичность и выдача заключения.

Модуль 3. Методы биотестирования с использованием ракообразных:

Низшие ракообразные как тест-организм для определения острой и хронической токсичности объектов окружающей среды. Методы биотестирования: принципы методик и особенности эксплуатации оборудования. Реализация методик, обработка результатов анализа на токсичность и выдача заключения.

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Аудиторные занятия с использованием презентации PowerPoint.
2. Лабораторные занятия с использованием материалов и специализированного оборудования для биотестирования.
3. Самостоятельная работа слушателей:
 - изучение материалов к практическим занятиям;

- изучение методических материалов по курсу в электронной системе обучения СФУ (sfu-kras.ru), включая использование онлайн-курсов и/или массовых открытых онлайн-курсов (МООК) и/или видеокурсов, предназначенных для самостоятельного освоения слушателями части программы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев Ю. С., Шашкова Т. Л. Методика измерений количества *Daphnia magna* Straus для определения токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из грунтов, почв, осадков сточных вод, отходов производства и потребления методом прямого счёта / ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.12-06 16.1:2:2.3:3.9-06. - Москва, 2014, -42 с.
2. Григорьев Ю. С. Методика измерений оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer) для определения токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из грунтов, почв, осадков сточных вод и отходов производства и потребления / ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.10-04 16.1:2:2.3:3.7-04 -Москва, 2014. 38 с.
3. Григорьев Ю. С. Методика определения токсичности питьевых, природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению относительного показателя замедленной флуоресценции (ОПЗФ) культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer). ПНД Ф 14.1:2:4.16-09 16.1:2.3.3.14-09.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Образовательный процесс программы повышения квалификации «Методы биотестирования в современной системе экологического мониторинга и обеспечения экологической безопасности» осуществляется на основе утвержденного учебного плана в соответствии с календарным учебным графиком.

Форма реализации программы дополнительного профессионального образования - очно-заочная с использованием дистанционных технологий (on-line курса в системе электронного обучения СФУ <http://e.sfu-kras.ru>)

Аудиторная учебная нагрузка распределена по модулям и составляет 47 аудиторных часов.

Для реализации образовательной программы используются специально оборудованные учебные аудитории:

- для лекционных занятий - оснащенные мультимедийным оборудованием;
- для практических и лабораторных занятий – аналитическая лаборатория, оснащенная оборудованием для биологического контроля состояния окружающей среды.

Площадками реализации программы являются оснащенные лаборатории принимающей стороны. Выполнение лабораторных работ осуществляется с использованием оборудования и методик биотестирования, разработанных на кафедре экологии и природопользования СФУ. Перечень оборудования: климатостаты Р2 и В2; УЭР-03; ИПС-03; КВ-05; КВМ-05; флуориметр Фотон-10; центрифуга, весы технические, рН-метр, кондуктометр, дистиллятор.

Для обеспечения программы разработаны учебно-методические материалы по всем разделам и темам программы.

Слушатели обеспечены доступом к учебно-методическим материалам в электронном виде – для изучения теоретического материала и обеспечения самостоятельной работы, а также учебно-методическими (раздаточными) материалами для проведения практических занятий.

Для сопровождения дистанционной части программы: изучения теоретического материала, нормативных актов и организации самостоятельной работы слушателей в Системе электронного обучения СФУ разработан курс, включающий в себя презентации занятий, материалы для самостоятельного изучения, диагностические инструменты, иллюстрирующие видеоматериалы, ссылки на законодательные акты по теме программы - <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=7809> .

Слушателям обеспечен доступ в систему электронного обучения (логин, пароль) предусматривающий возможность изучения и скачивания необходимых презентационных, учебно-методических и нормативных материалов, осуществления обратной связи и контактов с преподавателями программы.

Методы обучения, использованные при реализации программы, обусловлены потребностями достижения заявленных образовательных результатов:

- экспертные лекции от разработчиков методик с презентациями PowerPoint и иллюстрирующими видеоматериалами;
- практические и лабораторные занятия с использованием современных материалов и оборудования для биотестирования.

По окончании очной части программы реализована оценка удовлетворенности слушателей с использованием специально разработанной анкеты. Обратная связь реализуется анонимно.

Анкета обратной связи представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Оценка удовлетворенности слушателей программы

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»		
Анкета слушателя		
программы «Финансово-экономические, нормативно-правовые и организационные механизмы управления реализацией системных и сетевых (межмуниципальных, межведомственных) проектов развития образования на региональном и муниципальном уровнях»		
<i>Оцените, пожалуйста, организацию и содержание программы по следующей шкале оценок.</i>		
<i>Шкала оценки: 0-Неудовлетворительно, 3-Удовлетворительно, 4- Хорошо, 5- Отлично</i>		
1) Как Вы оцениваете содержание программы обучения и методы обучения?		
a)	Соответствие содержания заявленной программе	0 3 4 5
b)	Актуальность полученных знаний	0 3 4 5
c)	Формирование рабочих связей с коллегами	0 3 4 5
d)	Разработка новых идей для дальнейшей реализации	0 3 4 5

e)	Активные методы проведения практических занятий	0 3 4 5
f)	Возможность использования ресурсов, размещенных в электронной системе обучения СФУ	0 3 4 5
2)	<i>Как Вы оцениваете работу преподавателей-экспертов?</i>	0 3 4 5
3)	<i>Как Вы оцениваете работу организаторов программы и административно-техническую поддержку процесса обучения?</i>	0 3 4 5
Ваши комментарии:		

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Контроль результатов обучения по программе включает в себя:

- промежуточную аттестацию в рамках практических занятий – презентация проектов, результатов групповой работы, анализа конкретных ситуаций и диагностических упражнений;
- итоговую аттестацию – тестирование.

Для формирования гибкой индивидуальной образовательной траектории при реализации образовательной программы для слушателей, имеющих высшее профессиональное образование по профилю данной программы, допускается интеграция оценки результатов обучения через признание отдельных дисциплин бакалавриата, магистратуры, специалитета как составных элементов данной программы, что может составлять не более 30% от общей трудоемкости программы.

Итоговая аттестация слушателей проводится очно в форме устного собеседования и в форме online тестирования в рамках электронного курса <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=7809>

Для проведения аттестации разработан банк тестовых заданий, по всем темам образовательной программы, включающий 60 тестовых вопросов.

Итоговый тест в электронной системе обучения СФУ включает в себя 25 вопросов по всем разделам программы.

Тестирование ограничено по времени, результаты демонстрируются слушателям непосредственно сразу после окончания итоговой аттестации.

ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ ТЕСТА ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. КРИТЕРИЙ ТОКСИЧНОСТИ – ЭТО ...

- б) качественное изменение тест-функции организма, на основании которого делается вывод о токсичности исследуемого объекта
- в) достоверное количественное значение тест-параметра (тест-функции), на основании которого делается вывод о токсичности исследуемого объекта
- г) параметр тест-организма, по изменению которого можно получить достоверный ответ о токсичности исследуемой пробы