

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Химии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«____» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.02 Методы и приборы контроля объектов окружающей среды
на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

«____» _____ 20____ г. №____

Профиль – Ресурсосберегающие технологии в горно-металлургическом и нефтегазовом
комплексе (для набора 2024)

Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

подготовка выпускника, владеющего знаниями о системах наблюдений, регистрации и контроле за состоянием окружающей природной среды, позволяющих им решать проблемы правильной организации наблюдений на конкретном объекте.

Задачи изучения дисциплины:

сформировать у обучающихся базовые представления о современных методах контроля за состоянием окружающей среды;

способствовать формированию практических умений выбора технологических схем контроля состояния окружающей среды, их аппаратного оформления;

подготовить студентов к необходимости самообразования в области методов контроля состояния окружающей среды, а также выбора технологических процессов с минимизацией антропогенного воздействия на окружающую среду.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Методы и приборы контроля объектов окружающей среды» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП. Для качественного освоения данной дисциплины необходимо освоить курсы Б1.О.27 «Химия окружающей среды», Б1.О.05 «Аналитическая химия», Б1.О.22 «Химическая технология», Б1.О.23 «Зеленая химия и ресурсосберегающие технологии». В свою очередь, дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Методы и приборы контроля объектов окружающей среды» является важной составляющей для дальнейшего изучения студентами курсов Б1.В.ДВ.04.01 «Ресурсосберегающие технологии в аффинаже благородных металлов», Б1.В.12 «Физико-химические методы анализа». Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Методы и приборы контроля объектов окружающей среды» изучается на 3 курсе в 6 семестре студентами очной формы обучения и в _ семестре студентами заочной формы обучения.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Виды занятий	Семестр 6	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	32	32
Лекционные (ЛК)	16	16
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0

Лабораторные (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа студентов (СРС)	40	40
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-3	ОПК-3.1 Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием законодательства РФ, в том числе в области экономики и экологии	<p>Знать: законодательство РФ и экономические вопросы, связанные с методами контроля состояния окружающей среды.</p> <p>Уметь: применять законодательные акты РФ и составлять экономические расчеты по методам контроля состояния окружающей среды.</p> <p>Владеть: навыками применения законодательства РФ и экономических выкладок в области методов контроля состояния окружающей среды.</p>
ПК-1	ПК-1.3 Определяет технологический режим и рассчитывает эффективность оборудования, обеспечивающего экологическую безопасность предприятия	<p>Знать: технологические режимы и тип оборудования, обеспечивающие эффективный контроль состояния окружающей среды.</p> <p>Уметь: подбирать технологические режимы и оборудование для эффективного контроля состояния окружающей среды.</p>

		Владеть: навыками подбора технологических режимов и оборудования для эффективного контроля состояния окружающей среды.
ПК-4	ПК-4.1 Анализирует работу действующих производств с точки зрения соответствия требованиям нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды	<p>Знать: нормативные правовые акты РФ по охране окружающей среды и методы контроля ее состояния.</p> <p>Уметь: анализировать производственную систему с позиций эффективного контроля окружающей среды и применения нормативных правовых актов в области охраны ее охраны.</p> <p>Владеть: навыками анализа производственной системы с позиций эффективного контроля окружающей среды и применения нормативных правовых актов в области охраны ее охраны.</p>
ПК-5	ПК-5.3 Предлагает решения по улучшению качества окружающей среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности	<p>Знать: алгоритм анализа состояния окружающей среды и эффективных методов его контроля.</p> <p>Уметь: анализировать состояние окружающей среды и предлагать решения по использованию эффективных методов его контроля.</p> <p>Владеть: навыками анализа состояния окружающей среды и предложения эффективных методов его контроля.</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия	СР
--------	---------------	----------------------	--------------	-------------	--------------------	----

					Л К	П З (С З)	Л Р	С
1	1.1	Структура современного экологического мониторинга	Структура современного экологического мониторинга. Правовые основы организации экологического мониторинга в Российской Федерации и в Забайкальском крае	16	4	0	2	10
2	2.1	Методы и средства экологического контроля и экологического мониторинга	Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды. Контроль загрязнения атмосферного воздуха. Контроль загрязнения водных объектов. Контроль загрязнения почв. Инструментальные методы анализа. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование	56	12	0	14	30
Итого				72	16	0	16	40

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Структура современного экологического мониторинга	Общие представления о мониторинге окружающей среды. История развития системы экологического мониторинга. Автоматизированная информационная система мониторинга. Классификация систем мониторинга.	2
	1.1	Правовые основы организации	Основы законодательства Российской Федерации в области экологического мониторинга. Нормативно-правовые	2

		экологическо о мониторинга в Российской Федерации и в Забайкальско м крае	основы экологического мониторинга России. Программа и организация мониторинга.	
2	2.1	Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды	Контактные методы контроля окружающей среды. Дистанционные методы контроля окружающей среды. Биологические методы контроля окружающей среды. Моделирование как метод получения мониторинговой информации	2
	2.1	Контроль загрязнения атмосферного воздуха	Состав атмосферного воздуха. Классификация загрязнителей воздуха. Стандарты качества атмосферного воздуха. Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха. Аппаратура и методики отбора проб. Стандартные смеси вредных веществ с воздухом. Современные методы контроля загрязнения воздушной среды.	2
	2.1	Контроль загрязнения водных объектов	Состав гидросферы. Источники и загрязнители гидросферы. Нормирование качества воды в водоёмах. Организация контроля качества воды. Отбор проб воды. Методы контроля загрязнения гидросферных объектов.	2
	2.1	Контроль загрязнения почв	Оценка степени загрязнения почв. Отбор проб и методы контроля загрязнения почв.	2
	2.1	Инструментал ьные методы анализа	Спектроскопические методы. Электрохимические методы. Хроматографические методы. Радиометрический анализ.	2
	2.1	Экологическо е и санитарно- гигиеническое нормирование	Нормирование химических веществ в почве. Выбор химических веществ для нормирования. Соотношение между санитарно-гигиеническим и экологическим нормированием. Концепция экологического нормирования техногенных нагрузок	2

			на почву. Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами.	
--	--	--	---	--

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Правовые основы организации экологического мониторинга в Российской Федерации и в Забайкальском крае	Анализ законодательных правовых актов по методам контроля состояния окружающей среды	2
2	2.1	Контроль загрязнения водных объектов	Определение железа в природных водах с сульфосалициловой кислотой	2
	2.1	Контроль загрязнения водных объектов	Определение хрома в сточных водах. Определение меди в сточных и природных водах аммиачным методом	2
	2.1	Контроль загрязнения атмосферного воздуха	Определение и методы расчета статистических характеристик загрязнения атмосферы. Оформление отчета для информирования населения о качестве атмосферного воздуха в населенном пункте	2
	2.1	Контроль загрязнения почв	Обработка статистических данных. Расчет среднемесячной и максимальной расчётной концентраций загрязняющих веществ	2
	2.1	Инструментальные методы	Исследование полимеров методом УФ-спектроскопии	2

		анализа		
	2.1	Инструментальные методы анализа	Хроматографические методы анализа	2
	2.1	Инструментальные методы анализа	Спектроскопические методы анализа в экологическом мониторинге	2

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Организация службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Организация в России наблюдения за состоянием природной среды. Единая государственная система мониторинга. Система экологического контроля за загрязнением окружающей природной среды в России	Обработка и анализ полученных данных, Написание отчета	10
2	2.1	Фоновый и биологический мониторинг. Фоновый мониторинг: региональные и базовые станции, биосферные заповедники. Организация системы наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в природных средах на сухопутных станциях фонового мониторинга. Биологический мониторинг. Диагностический мониторинг. Принцип отбора организмов для	Работа с электронными образовательными ресурсами. Обработка и анализ полученных данных, Написание отчета	10

		мониторинга. Прогностический мониторинг		
	2.1	Методы и приборы экологического контроля. Методы контроля за выбросами, сбросами и состоянием окружающей природной среды. Хроматографические методы. Электрохимические методы. Оптические методы. Приборы, оборудование и материалы для оснащения лаборатории мониторинга	Составление конспекта; подготовка сообщений и докладов. Выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах	10
	2.1	Государственный экологический контроль. Полные, целевые и совместные проверки природоохранной деятельности на предприятиях. Производственный экологический контроль на предприятии. Общественный экологический контроль. Ведомственный экологический контроль. Ответственность и наказание за нарушения, связанные с загрязнением объектов окружающей среды. Экологический мониторинг как лицензируемый вид деятельности	Работа с электронными образовательными ресурсами. Обработка и анализ полученных данных, Написание отчета	10

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам

освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Казыкина, Светлана Михайловна. Основы метрологии, стандартизации и сертификации : учеб. пособие. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 140 с. – 70 экз.

2. Курганович, Константин Анатольевич. Методы и приборы контроля состояния окружающей среды : учеб. пособие. - Чита : ЧитГУ, 2007. - 121с. – 68 экз

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Чудновский С. М. Приборы и средства контроля за природной средой : учебное пособие / Чудновский С. М., Лихачева О. И. - Вологда : ВоГУ, 2015. - 151 с. - <https://e.lanbook.com/book/93137>.

2. Гармонов С. Ю. Пробоотбор объектов окружающей среды в экологических исследованиях : учебное пособие / Гармонов С. Ю.,Исмаилова Р. Н.,Фазуллина А. А. - Казань : КНИТУ, 2020. - 120 с. - <https://e.lanbook.com/book/244862>.

3. Гайдукова Н. Г. Спектральные методы исследования объектов окружающей среды : учебное пособие / Гайдукова Н. Г. - Краснодар : КубГАУ, 2019. - 89 с. - <https://e.lanbook.com/book/171570>.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Александрова Е. Ю. Методы экологических исследований : учебное пособие / Александрова Е. Ю.,Милякова Л. В. - Мурманск : МАГУ, 2021. - 109 с. - <https://e.lanbook.com/book/266033>

2. Фомина Н. В. Методы экологических исследований : практикум / Фомина Н. В. - Красноярск : КрасГАУ, 2018. - 152 с. - <https://e.lanbook.com/book/130138>

3. Белов Сергей Викторович. Техногенные системы и экологический риск : учебник для вузов / С. В. Белов. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 399 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/531756>

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Каракеян Валерий Иванович. Экологический мониторинг : учебник для вузов / Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. - Москва : Юрайт, 2023. - 397 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/512074>

2. Батракова Г. М. Экологический мониторинг и контроль источников негативного воздействия объектов окружающей среды / Батракова Г. М., Армишева Г. Т. - Пермь : ПНИПУ, 2021. - 71 с. - <https://e.lanbook.com/book/239852>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Цифровая система мониторинга территорий	https://easy-sat.ru/?yclid=14304903459391406079
Приборы для экологического контроля, состава и свойств сточных вод	https://vistaros.ru/stati/analizatory/pribory-dlya-ekologicheskogo-monitoringa.html
Десять сервисов для слежения за экологическими проблемами планеты	https://trends.rbc.ru/trends/green/5f2d9c259a7947825b7bd3ee
Лучшие онлайн-ресурсы о климате и экологии	https://ecosphere.press/2022/01/17/luchshie-onlajn-resursy-o-klimate-i-ekologii/
Мониторинг и методы контроля окружающей среды	https://ecodelo.org/environmental_monitoring
Экологический энциклопедический словарь	https://www.cnsnb.ru/akdil/0039/default.shtm

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip ABBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

2) Corel Draw

3) Foxit Reader

4) Mathematica Standart Version Education

5) Mozilla Firefox

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения	

лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекция-визуализация проводится с использованием мультимедийного оборудования и сопровождается показом лекционных демонстраций (видеосюжетов), презентацией информации. В лекции-диалоге содержание подается через серию вопросов, на которые студенты должны отвечать непосредственно в ходе занятия.

Практические занятия по дисциплине «Методы и приборы контроля объектов окружающей среды» и отработка исследовательских и технологических навыков проводятся в учебной аудитории с интерактивным комплексом. Подготовка к лабораторным занятиям предполагает самостоятельное прочтение лекционного материала, работу с электронными ресурсами, а также повторение тем ранее изученных дисциплин «Аналитическая химия» и «Химия окружающей среды».

Разработчик/группа разработчиков:

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20__ г.