

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.07.02 Экологический мониторинг  
на 108 часа(ов), 3 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:

формирование знаний и практических навыков, необходимых в организации охраны окружающей природной среды от техногенных загрязнений.

Задачи изучения дисциплины:

- дальнейшее углубление знаний по теоретическим основам современных методов анализа;
- овладения методами анализа объектов окружающей среды, а также методами расчета результатов эксперимента, разработки схем анализа, практически проведения процедуры анализа и интерпретации полученных результатов.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Изучение материалов курса базируется на знаниях неорганической химии, органической химии, аналитической химии, физической химии, физических методов исследования, полученных студентами при изучении соответствующих дисциплин, а также имеет тесную взаимосвязь со специальными дисциплинами – анализ водных ресурсов Забайкальского края, хроматографические методы в химическом анализе, высокоэффективная жидкостная хроматография, спектральные методы в химическом анализе, экстракционные методы в химическом анализе и др.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Виды занятий	Семестр 2	Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	48
Лекционные (ЛК)	16	16
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60
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
УК-1	УК-1.2. осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи	<p>Знать: методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа</p> <p>Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников</p> <p>Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
ОПК-3	ОПК-3.1 Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием законодательства РФ, в том числе в области экономики и экологии	Знать: Основы физико-химических и физических методов анализа строения и свойств соединений различного происхождения, с том числе токсичности и экологической безопасности

		<p>Уметь: выбирать и применять различные химические методы анализа, характеризовать область его применения в области экологического мониторинга</p> <p>Владеть: Навыками применения разных методов и методик химического анализа в области экомониторинга</p>
ПК-1	<p>ПК-1.2 Проводит конструкторскую проработку технических средств, направленных на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий</p>	<p>Знать: методы и методики экспериментальных исследований по энерго- и ресурсосбережению, обеспечению экологической безопасности при реализации технологического процесса</p> <p>Уметь: анализировать отечественный и зарубежный опыт в области экологического мониторинга</p> <p>Владеть: навыками экспериментальных исследований в области обеспечения экологической безопасности при реализации технологического процесса и анализ их результатов по заданному алгоритму</p>
ПК-5	<p>ПК-5.3 Предлагает решения по улучшению качества окружающей среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности</p>	<p>Знать: решения по улучшению качества окружающей среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности с помощью методов экологического мониторинга</p> <p>Уметь: Предлагать решения по улучшению качества окружающей среды, нарушенной в результате</p>

		<p>хозяйственной деятельности с помощью методов экологического мониторинга</p> <p>Владеть: Навыками решений по улучшению качества окружающей среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности с помощью методов экологического мониторинга</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			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Экологический мониторинг как многоцелевая информационная система	Государственная система экологического мониторинга. Методы экологического контроля	54	8	0	16	30
2	2.1	Мониторинг состояния окружающей среды и химических анализ	Организация наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха Контроль качества воды Программа мониторинга загрязнения почв	54	8	0	16	30
Итого				108	16	0	32	60

#### 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	Государственная система экологического мониторинга. Методы экологического контроля	Назначение мониторинга и классификация видов мониторинга; методы контроля среды обитания; роль экологического мониторинга в сохранении биоразнообразия и контроля за состоянием природных ресурсов; информационная составляющая мониторинга; обратные связи и управление; система методов наблюдения и наземного обеспечения контроля состояния окружающей среды; обратные связи и управление; дистанционные методы оценки состояния и контроля территорий; аэрокосмический мониторинг; технология обработки и анализа материалов дистанционных съемок; методы контроля и критерии оценки состояния окружающей среды; оценка степени изменения природной среды	8
2	2.1	Организация наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха Контроль качества воды Программа мониторинга загрязнения почв	Организация системы мониторинга атмосферного воздуха поверхностных и грунтовых вод; мониторинг земель, геологической среды; почвенный покров Российской Федерации и его сопротивляемость загрязнению; биомониторинг в оценке качества окружающей среды; биомониторинг водоемов, наземных экосистем; мониторинг состояния водных ресурсов, лесного фонда, сельскохозяйственных земель, геологической среды, биологических ресурсов; мониторинг территорий нефтяных месторождений	8

### 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	Государственная система экологического мониторинга. Методы экологического контроля	Идентификация соединений методом тонкослойной хроматографии. Радиоактивность окружающей среды. Радиоактивное загрязнение местности и предметов быта. Классификация методов экологического мониторинга. Определение катионов. Идентификация анионов. Методы химического количественного анализа. Физико-химические методы анализа.	16
2	2.1	Организация наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха Контроль качества воды Программа мониторинга загрязнения почв	Определение микроклимата и запыленности помещений. Определение паров ртути в воздухе. Биологические методы мониторинга качества воздуха. Обзор методов анализа сточных вод. ПДК, ПДС. Определение фенола. Определение окисляемости воды. Изучение содержания ионов меди в растворах. Определение содержания тяжелых металлов в почвах химическими методами. Метод АЭС в мониторинге загрязнения почв. Биоиндикация	16

### 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	Государственная система экологического мониторинга	- составление конспекта; - составление и заполнение таблиц; - подготовка сообщений и докладов; - составление списка литературы к теме; - анализ нормативных документов, научных статей; - подготовка к собеседованию; - подготовка электронных презентаций; - работа с	30

			электронными образовательными ресурсами; - обработка и анализ полученных данных.	
2	2.1	Контроль качества воды	<p>- составление конспекта; - составление и заполнение таблиц по изученному источнику; - подготовка сообщений и докладов; - составление списка литературы к теме (вопросу); - анализ нормативных документов, научных статей; - подготовка к собеседованию, коллоквиуму; - выполнение исследовательских заданий в индивидуальных и групповых формах; - работа с кейсом предложенным преподавателем, создание кейса по определенным проблемам; - Выполнение домашних контрольных работ; - подготовка электронных презентаций; - изготовление дидактических материалов; - решение ситуационных задач; - работа с электронными образовательными ресурсами; - составление плана поисково-исследовательской деятельности; - подбор методик для микроисследований, их проведение, обработка и анализ полученных данных, написание отчета; - обработка и анализ полученных данных.</p>	30

#### **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. 1. Лебухов, В.И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова; под ред. А.И. Окара. - Санкт-Петербург : Лань, 2012.- 480 с.  
2. Воропаева, Татьяна Владимировна. Экологический мониторинг : учеб. пособие /Воропаева Татьяна Владимировна, Лескова Ольга Александровна, Ткачук Татьяна Евгеньевна. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 306 с.  
3. Салогуб Е. В. Химический анализ и экологический мониторинг : учебное пособие / Салогуб Е. В., Кузнецова Н. С., Иванова Т. В. - Чита : ЗабГУ, 2020. - 180 с.

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. 1. Хаустов Александр Петрович. Экологический мониторинг : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 543 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/511056>  
2. Латышенко Константин Павлович. Экологический мониторинг : учебник и практикум для вузов / К. П. Латышенко. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 424 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/511478>  
3. Дмитренко В. П. Экологический мониторинг техносферы / Дмитренко В. П., Сотникова Е. В., Черняев А. В. - 2-е изд. испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 368 с. - <https://e.lanbook.com/book/210986>  
4. Экологический мониторинг : учебное пособие / Чекаев Н. П., Арефьев А. Н., Блинохватова Ю. В., Блинохватов А. А. - Пенза : ПГАУ, 2020. - 201 с. - <https://e.lanbook.com/book/170995>

##### **5.2. Дополнительная литература**

###### **5.2.1. Печатные издания**

1. 1. Жук, Н.А. Качественный анализ водных систем на присутствие катионов и анионов (кислотно-щелочный метод) : учеб. пособие / Н. А. Жук, Е. В. Ванчикова. - Сыктывкар : СыктГУ, 2013. - 262 с.  
2. Хатькова, Алиса Николаевна. Количественные химические методы (гравиметрия и титриметрия) : учеб. пособие / Хатькова Алиса Николаевна, Бурнашова Наталья Николаевна. - Чита : ЧитГУ, 2010. - 154 с.

###### **5.2.2. Издания из ЭБС**

1. 5. Иваненко Н. В. Экологический мониторинг: практикум / Иваненко Н. В. - Владивосток : ВГУЭС, 2018. - 96 с. - <https://e.lanbook.com/book/161425>  
6. Методы

экологического мониторинга качества сред жизни и оценки их экологической безопасности : учебное пособие / Бухтояров О. И., Несговорова Н. П., Савельев В. Г., Иванцова Г. В., Богданова Е. П. - Курган : КГУ, 2015. - 239 с. - <https://e.lanbook.com/book/177975> 7. Катин В. Д. Мониторинг и контроль в сфере экологической безопасности / Катин В. Д., Долгов Р. В. - Хабаровск : ДВГУПС, 2022. - 100 с. - <https://e.lanbook.com/book/339431> 8. Комплексный экологический мониторинг (краткий курс лекций) / Сергеева И. В., Пономарева А. Л., Сергеева Е. С., Даулетов М. А. - Саратов : Саратовский ГАУ, 2021. - 80 с. - <https://e.lanbook.com/book/213659>

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
ChemNet: Портал фундаментального химического образования (библиотека МГУ)	<a href="https://www.chem.msu.su/rus/elibrary/">https://www.chem.msu.su/rus/elibrary/</a>
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>

### 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) Atom
- 2) Corel Draw
- 3) Google Chrome

### 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	Состав оборудования и технических средств

групповых и индивидуальных консультаций	обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут. Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) посещать все лекционные, лабораторные, практические занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения, пропущенного недостаточно для качественного усвоения знаний по дисциплине;
- 2) все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (в тетради или на электронных носителях информации);
- 3) выполнять все домашние задания, получаемые на лекциях или практических занятиях; 4) проявлять активность на интерактивных лекциях и практических занятиях, а также при подготовке к ним. Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

Образовательные технологии. Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (лабораторными, практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор рекомендует студентам базовое учебники и учебные пособия. Лекционный курс дает основной объем информации и обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при меньшей затрате времени, чем это требуется студентам на самостоятельное изучение материала.

Семинарские (лабораторные, практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров, выполнение лабораторных работ в аудиторных условиях. Преподаватель оказывает методическую помощь и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на занятиях оценивается по следующим критериям: • ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем; • участие в обсуждении теоретических вопросов; • выполнение и защита лабораторных работ; Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в накопленную оценку.

Курс выполнения лабораторных работ начинается занятием по ознакомлению с техникой безопасности. Необходимое для выполнения задания оборудование выдает лаборант. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов, по итогам

лабораторных работ оформляется письменная работа (отчет). Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление согласно ГОСТ, своевременность срока сдачи. Оценивание лабораторных работ входит в проектную оценку.

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя. Домашнее задание оценивается по следующим критериям:

- Степень и уровень выполнения задания;
- Аккуратность в оформлении работы;
- Использование специальной литературы;
- Сдача домашнего задания в срок.

Оценивание домашних заданий входит в накопленную оценку.

Реферат — индивидуальная письменная работа обучающегося, предполагающая изложение современной литературы по определенному вопросу либо проблеме. Как правило, реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения. Оценивается оригинальность реферата, актуальность и полнота использованных источников, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, оформление, своевременность срока сдачи, защита реферата перед аудиторией.

Оценивание по дисциплине. Оценка знаний осуществляется с использованием фонда оценочных средств по дисциплине, на основании утвержденного регламента ЗабГУ о балльно-рейтинговой системе, регламента организации текущего и промежуточного контроля знаний студентов.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

Разработчик/группа разработчиков:  
Надежда Сергеевна Кузнецова

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.