

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.02.01 Химический анализ и 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 – Энерго- и ресурсосберегающие химические процессы производств (для набора  
2023)

Форма обучения: Заочная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

обучение студентов теоретическим и практическим основам выбора метода количественного анализа и идентификации веществ в объектах окружающей среды.

Задачи изучения дисциплины:

– дальнейшее углубление знаний по теоретическим основам современных методов анализа, полученных в курсе «Аналитическая химия» – овладения методами анализа объектов окружающей среды, а также методами расчета результатов эксперимента, разработки схем анализа, практического 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 7	Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	14	14
Лекционные (ЛК)	6	6
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа студентов (СРС)	94	94
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-1.1. демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<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-2	ОПК-2.3 Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Знать: Основы физикохимических 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-6	ПК-6.2 Планирует и проводит экспериментальные исследования по энерго- и ресурсосбережению, обеспечению экологической безопасности при реализации технологического процесса и анализ их результатов по заданному алгоритму исследовательских работ	<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>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З	Л Р	

						(С 3)		
1	1.1	Экологический мониторинг как многоцелевая информационная система	Государственная система экологического мониторинга. Методы экологического контроля	50	2	0	4	44
2	2.1	Мониторинг состояния окружающей среды и химических анализ	Организация наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха Контроль качества воды Программа мониторинга загрязнения почв	58	4	0	4	50
Итого				108	6	0	8	94

### 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	2

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	4
---	-----	---	---	---

### 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	4
2	2.1	Организация наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха Контроль качества воды Программа	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. –	4

	мониторинга загрязнения почв	Изучение содержания ионов меди в растворах. – Определение содержания тяжелых металлов в почвах химическими методами. – Метод АЭС в мониторинге загрязнения почв. – Биоиндикация
--	------------------------------------	---

### 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 электронными образовательными ресурсами; - обработка и анализ полученных данных.	44
2	2.1	Контроль качества воды и воздуха	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; -	50

			<p>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 а</p>	
--	--	--	---	--

#### **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. Экологический мониторинг : учеб. метод. пособие / под ред. Т.Я. Ашихминой. - 4-е изд. - Москва : Академия : Альма Матер, 2008. - 416 с.

##### **5.1.2. Издания из ЭБС**



1. 1. Латышенко, Константин Павлович. Мониторинг загрязнения окружающей среды : Учебник и практикум / Латышенко Константин Павлович; Латышенко К.П. - М. : Издательство Юрайт, 2017. – 369 с. <https://www.biblio-online.ru/book/C793E1D0-135B42F6-8427-420F9B494507> 2. Каракеян, Валерий Иванович. Экологический мониторинг : Учебник / Каракеян Валерий Иванович; Каракеян В.И. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2016. – 397 с. <https://www.biblio-online.ru/book/332CAF6C-E1F1-42D3-86E2-A2218304CB0B> 3. Хаустов, Александр Петрович. Экологический мониторинг : Учебник / Хаустов Александр Петрович; Хаустов А.П., Редина М.М. - М. : Издательство Юрайт, 2016. – 489 с. <https://www.biblio-online.ru/book/6A1FFCC4-B148-4981-8705-4907C0CF769A>

## 5.2. Дополнительная литература

### 5.2.1. Печатные издания

1. 1. Жук, Н.А. Качественный анализ водных систем на присутствие катионов и анионов (кислотно-щелочной 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. 1. Каракеян, Валерий Иванович. Мониторинг загрязнения окружающей среды : Учебник / Каракеян Валерий Иванович; Каракеян В.И. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. – 397 с. <https://www.biblio-online.ru/book/0C9C9ADC-87EC-4384-AE25-13A316D2CDB1>

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

Название	Ссылка
Портал фундаментального химического образования	<a href="http://www.chemnet.ru">http://www.chemnet.ru</a>
Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>

## 6. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

1) Atom

## 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, 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. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут. Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования: 1) посещать все лекционные, лабораторные, 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 задания, получаемые на всех видах учебных занятиях; 4) проявлять активность на 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. 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 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; 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; 10 • использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств; • выполнять домашние задания по указанию преподавателя. 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.