

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.О.19 Химический анализ природных, промышленных и сточных вод
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 у студентов системных представлений о методах защиты атмосферы и гидросферы от химических загрязнителей, способность принимать инженерные решения по рациональному природопользованию, изучению состава и выбора сооружений по утилизации вредных газов и сточных вод.

Задачи изучения дисциплины:

1) Изучить состав природных и сточных вод; особенности пробоотбора и подготовка проб к хранению и анализу; 2) Познакомиться с компонентами и свойствами природных вод, методами их определения; 3) освоить методики определения физических, органолептических, химических показателей качества воды.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Б1.О.19

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 5	Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	51
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа студентов (СРС)	21	21
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
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
ПК-1	ПК-1.2 Проводит конструкторскую проработку технических средств, направленных на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий	<p>Знать: конструкторскую проработку технических средств, направленных на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий и в области химического анализа природных, промышленных и сточных вод</p> <p>Уметь: Выполнять конструкторскую проработку технических средств, направленных на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий и в области химического анализа природных, промышленных и сточных вод</p> <p>Владеть: навыками выполнения конструкторской проработки технических средств, направленных на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий защиты окружающей среды</p>
ПК-4	ПК-4.1 Анализирует работу действующих производств с точки зрения соответствия требованиям нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды	<p>Знать: работу действующих производств с точки зрения соответствия требованиям нормативных правовых актов в области химического анализа природных, промышленных и сточных вод</p> <p>Уметь: Анализировать работу действующих производств с точки зрения соответствия требованиям нормативных правовых актов в области химического анализа природных, промышленных и сточных вод</p> <p>Владеть: Навыками анализа</p>

		работы действующих производств с точки зрения соответствия требованиям нормативных правовых актов в области химического анализа при-родных, промышленных и сточных вод
ПК-5	ПК-5.3 Предлагает решения по улучшению качества окружающей среды, нару-шенной в результате хозяй-ственной деятельности	<p>Знать: решения по улучшению ка-чества гидросферы, нару-шенной в результате хозяй-ственной деятельности с помощью методов хим.анализа</p> <p>Уметь: Предлагать решения по улучшению качества гидро-сферы, нарушенной в ре-зультате хозяйственной деятельности с помощью методов хим.анализа</p> <p>Владеть: Навыками решений по улучшению качества гидро-сферы, нарушенной в ре-зультате хозяйственной деятельности с помощью методов хим.анализа</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	Аудиторны е занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Химический анализ природных вод	Показатели качества воды и методы их определения	40	10	0	20	10
2	2.1	Химический анализ промышленны х и сточных вод	Особенности химического состава сточных вод разных предприятий	32	7	0	14	11

Итого	72	17	0	34	21
-------	----	----	---	----	----

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	Показатели качества воды и методы их определения	1) Вода как коллоидно-химическая система, ее свойства. Классификация природных вод 2) Физико-химические показатели качества воды и методы их определения. Нормативы качества воды: мировой опыт и РФ 3) Методы водоподготовки: сравнительная характеристика Фильтрующие зернистые материалы для осветления и сорбции воды	10
2	2.1	Особенности химического состава сточных вод разных предприятий	1) Сточные воды: понятие, виды, состав 2) Очистка сточных вод: методы, технологические схемы, их физико-химическая сущность 3) Физико-химическая очистка сточных вод. Реагенты. Коагуляция и флокуляция 4) Сточные воды предприятий энергетики: химический состав, природа, происхождение, методы очистки и контроля качества Сточные воды горнопромышленных комплексов, их очистка и методы контроля качества	7

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	Показатели	Определение кислотности,	20

		качества воды и методы их определения	щелочности, окисляемости, жесткости, стабильности, рН, железа воды	
2	2.1	Особенности химического состава сточных вод разных предприятий	Определение свинца, цинка, кадмия, хрома, меди и других тяжелых металлов, нитратов, нитритов, ПАВ, некоторых органических веществ в воде	14

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	Реагентные методы водоподготовки	Конспект. Тезисы. Реферат. Сравнительная таблица. Анализ статьи.	20
2	2.1	Химические методы очистки стоков	Конспект. Тезисы. Реферат. Сравнительная таблица. Анализ статьи.	20

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. Хатькова, А.Н. Количественные химические методы (гравиметрия и титриметрия) : учеб. пособие / Хатькова А.Н., Бурнашова Н.Н. - Чита : ЧитГУ, 2010. - 154 с. : ил. – 168 экз.
2. Хатькова, А.Н. Качественный химический анализ : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 175 с. : ил. – 10+Э
3. Химия воды : Лабораторные работы / сост. Т.Л. Шильникова. - Чита : ЧитГТУ, 1998. - 30 с. – 27 экз.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 4. Никитина Нина Георгиевна. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. - 4-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 394 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/510484> 5. Химия воды и водоподготовка : учебное пособие. - Вологда : ВоГУ, 2017. - 87 с. - <https://e.lanbook.com/book/171290> 6. Химия воды : учебное пособие для вузов / А. В. Бочкарев [и др.] ; ответ-ственный редактор Н. Л. Багнавец. - Москва : Юрайт, 2023. - 102 с. - (Высшее образова-ние). - URL: <https://urait.ru/bcode/520450> 7. Физико–химический анализ воды : учебное пособие / Ушакова И. Г., Горел-кина Г. А., Кадысева А. А., Широченко О. В. - Омск : Омский ГАУ, 2016. - 64 с. - <https://e.lanbook.com/book/163714>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 8. Салогуб, Е.В. Химический анализ природных и техногенных продуктов : учеб. пособие / Е.В. Салогуб, Н.С. Кузнецова, Т.В. Иванова; Забайкальский государственный университет. - Чита : ЗабГУ, 2022. - 180 с. – 5+э 9. Химия воды : лаб. работы / сост. Т.Л. Шильникова. - Чита : ЧитГУ, 1998. - 30 с. – 2 экз.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 10. Шиян Л. Н. Коллоидно-химические свойства природных вод и особенности водоподготовки / Шиян Л. Н. - 2-е изд., испр. и доп. - Томск : ТПУ, 2021. - 131 с. - Рекомендовано в качестве учебного пособия Редакционно-издательским советом Томского политехнического университета. - <https://e.lanbook.com/book/246047> 11. Григорьева Л.С. Физико-химическая оценка качества и водоподготов-ка природных вод : учебно-методическое пособие / Григорьева Л.С. - Москва : АСВ, 2011. - 152 с. - <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978593093802.html> 12. Селезнев В. А. Анализ природных и сточных вод : лабораторный практикум для студентов специальности 270112 «водоснабжение и водоотведение» очной формы обучения / Селезнев В. А., Селезнева А. В. - Тольятти : ТГУ, 2011. - 99 с. - <https://e.lanbook.com/book/140169> 13. Саиткулов Н. О. Ультразвуковой анализ содержания нефти в сточной воде : монография / Саиткулов Н. О. - Казань : КНИТУ-КАИ, 2016. - 140 с. - <https://e.lanbook.com/book/149576>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office,

ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Atom
- 2) 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 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. 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 обра-

зовательные 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 базовые 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.