

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.04.01 Экстракционные методы в химическом анализе
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:

усвоение основных закономерностей экстракционного концентрирования и разделения веществ при подготовке образцов к анализу.

Задачи изучения дисциплины:

- раскрыть научные основы методов разделения и концентрирования веществ; - научить студентов методам разделения, концентрирования, а также изучения равновесий, экстракцией органическими реагентами (экстрагентами); - сформировать способность применять экстракционные методы в будущей профессиональной деятельности; - выработать практические навыки осуществления лабораторного анализа.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Б1.В.ДВ.04.1

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 9	Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	20	20
Лекционные (ЛК)	10	10
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	10	10
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	88	88
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-2	ОПК-2.2 Использует физические методы для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: принцип жестких, мягких кислот и оснований, основные экстракционные реагенты, их совместимость с разбавителями, основные классы извлекающихся соединений, особенности распределения хелатов, минеральных и комплексных металлокислот, способы увеличения избирательности экстракции, виды коэффициентов активности, способы оценки влияния разбавителя и строения реагента на экстракцию</p> <p>Уметь: разделять и определять вещества разной природы. Обработать результаты анализа методами математической статистики</p> <p>Владеть: экстракционнофотометрическими методами определения веществ.</p>
ПК-1	ПК-1.1 Определяет виды производственного оборудования, не отвечающего требованиям энерго- и ресурсосбережения	<p>Знать: аналитические возможности экстракции.</p> <p>Уметь: проводить экстракцию веществ используя методические указания.</p> <p>Владеть: экстракционнофотометрическими методами</p>

		определения веществ.
ПК-2	ПК-2.2 Осуществляет химикоэкологический анализ создаваемых новых технологий	Знать: правила техники безопасности при работе с органическими растворителями и экстракционными реагентами Уметь: разделять и определять вещества разной природы. Владеть: экстракционными методами для разделения и концентрирования веществ
ПК-6	ПК-6.1 Способен выбирать методику и формулировать конкретные задачи по те-матике исследований на основе изучения научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта	Знать: основные законы и количественные характеристики экстракционных процессов Уметь: обрабатывать результаты анализа методами математической статистики. Владеть: экстракционными методами для разделения, концентрирования и определения веществ различной природы.

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 (С	Л Р	

						3)		
1	1.1	Введение в методы экстракции	Общая характеристика метода. Экстракционный реагент. Экстрагенты. Разбавители. Способы осуществления экстракции: периодическая, непрерывная, противоточная, газовая.	56	6	6	0	44
2	2.1	Экстракционные системы	Фторидные комплексы. Хлоридные комплексы. Бромидные комплексы. Иодидные комплексы. Роданидные комплексы. Экстракция отдельных элементов: железо, никель, сви нец, алюминий.	52	4	4	0	44
Итого				108	10	10	0	88

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	Введение в методы экстракции	Общая характеристика метода. Экстракционный реагент. Экстрагенты. Разбавители. Способы осуществления экстракции: периодическая, непрерывная, противоточная, газовая.	6
2	2.1	Экстракционные системы	Основные группы экстрагирующихся соединений. Процессы комплексообразования в водной фазе. Уравнения экстракции галогенидных комплексов. Координационно несольватированные молекулярные соединения. Координационно сольватированные нейтральные комплексы. Комплексные кислоты. Влияние основных характеристик	4

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Общая характеристика метода. Закон распределения	Определение коэффициента распределения дийода в системе хлороформ-вода. Изучение распределения вещества между двумя несмешивающимися растворителями.	6
2	2.1	Экстракционные системы	Экстракционно-фотометрическое определение висмута в стандартах полиметаллических руд. Экстракционно – атомно – абсорбционное определение золота в стандартах полиметаллических руд.	4

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

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	Практическое использование экстракции. Условия экстракции вещества. Константа и коэффициент распределения, степень извлечения.	Конспект. Тезисы. Реферат. Сравнительная таблица. Анализ статьи.	44
2	2.1	Экстракционные методы анализа анионов. Специфика методов. Основные экстрагенты. Экстрагируемые формы.	Конспект. Тезисы. Реферат. Сравнительная таблица. Анализ статьи.	44

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. Золотов, Юрий Александрович. Экстракционное концентрирование / Золотов Юрий Александрович, Кузьмин Николай Михайлович. - Москва : Химия, 1971. - 272 с. 2. Лурье, Юлий Юльевич. Аналитическая химия промышленных сточных вод / Лурье Юлий Юльевич. - Москва : Химия, 1984. - 448 с. 3. Основы аналитической химии : учебник для вузов. В 2 кн. Кн. 1 : Общие вопросы. Методы разделения / Золотов Юрий Александрович [и др.]; под ред. Ю.А. Золотова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 2002. - 351с. 4. Основы аналитической химии. Практическое руководство : учеб. пособие / Ю. А. Барбалат [и др.]; под ред. Ю.А. Золотова. - 2-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2003. - 463с. 5. Бочарников, Ф.Н. Экстракционные методы в химическом анализе : учеб. пособие / Ф. Н. Бочарников, Е. В. Салогуб, В. И. Летунов. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 119 с

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Бочарников, Ф.Н. Экстракционные методы в химическом анализе [Текст] : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 119 с. - ISBN 978-5-9293-1140-6 : 119-00. Тип ЭР: файл.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1. Артеменко, Александр Иванович. Практикум по органической химии : учеб. пособие / Артеменко Александр Иванович, Тикунова Инга Вильямовна, Ануфриев Евгений Константинович. - Москва : Высш. шк., 2003. - 208 с. 2. Коренман, Израиль Миронович. Экстракция в анализе органических веществ / Коренман Израиль Миронович. - Москва : Химия, 1977. - 200 с. 3. Физико-химические методы анализа. Практическое руководство : учеб. пособие / под ред. В.Б. Алесковского. - Ленинград : Химия, 1988. - 376 с. 4. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии : учебник. В 2 кн. Кн. 2 / Айнштейн Виктор Герцевич [и др.]; под ред. В.Г. Айнштейна. - Москва : Университетская книга; Логос; Физматкнига, 2006. - 872с. 5. Петерс Д. Химическое разделение и измерение. Теория и практика аналитической химии : В 2 кн. Кн. 2 / Д. Петерс, Хайес Дж., Г. Хифтье; пер. с англ. Н.Б. Зорова; под ред. П.Г. Агасяна. - Москва : Химия, 1978. - 816 с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Грандберг, Игорь Иоганнович. Органическая химия : Учебник / Грандберг И.И., Нам Н.Л. - 8-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 607. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-3944-6 : 176.09. Тип ЭР: ссылка - <https://www.biblioonline.ru/book/СЕЕВ4FD1-3B56-4B94-8EC9-D41C3642203>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

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 практических 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.