

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Химии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.2.Физико-химические методы исследования

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 - Электроэнергетика и
электротехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Электроснабжение (для набора 2013, 2014)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование способности понимать природу и сущность явлений, процессов в различных химических и физико-химических системах, лежащих в основе химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ.

Задачи изучения дисциплины:

- рассмотреть теоретические основы физико-химических методов исследования вещества;
- изучить общую методологию использования физико-химических методов исследования;
- получить навыки практической работы по физико-химическим методам исследования материалов.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Б1.В.ДВ.4.2

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	3 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

	Распределение по семестрам	
--	----------------------------	--

Виды занятий	3 семестр	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	12	12
лекционные (ЛК)	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа студентов (СРС)	132	132
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-2	Способность применять соответствующий физико-химический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ПК-1	Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: 1) базовые термины; 2) практическое применение физико-химических методов исследования вещества и материалов; 3) основные персоналии и их вклад в развитие науки; 4) основные методы науки;

Знать	Стандартный: 1) терминологическую систему данной дисциплины; 2) взаимосвязь изучаемой дисциплины с другими предметами; 3) проблемы науки и пути их решения; 4) взаимосвязь между отдельными разделами изучаемой дисциплины
	Эталонный: 1) физические основы инструментальных методов анализа, применяющихся в аналитической химии; 2) взаимосвязь строения и свойств веществ; 3) новейшие теории, интерпретации, методы и технологии; 4) актуальные проблемы дисциплины, выходящие за рамки учебной информации.
Уметь	Пороговый: 1) репродуцировать полученную информацию; 2) излагать основные факты по теме; 3) работать в локальной и глобальной сети интернет; 4) выполнять простейшие лабораторные операции; 5) оценивать собственные образовательные достижения и проблемы, определять потребности в дальнейшем образовании
	Стандартный: 1) работать с лабораторным оборудованием и совершенствовать свои навыки; 2) анализировать полученные экспериментальные данные; 3) оценивать достоверность полученных результатов; 4) анализировать и систематизировать полученную информацию; 5) устанавливать междисциплинарные связи; 6) самостоятельно получать и расширять знания по физико-химическим методам исследования веществ и материалов, пользоваться различными источниками информации
	Эталонный: 1) критически оценивать и интерпретировать полученную информацию с различных точек зрения, выделять в ней главное, структурировать, представлять в доступном для других виде; 2) анализировать связи между химическими данными и другими областями науки; 3) использовать данные по физико-химическим методам исследования веществ и материалов при решении профессиональных задач; 4) выдвигать гипотезы для объяснения некоторых явлений и процессов; 5) выполнять проекты и презентовать результаты проектной деятельности

Владеть	Пороговый: 1) демонстрировать понимание основных понятий по физико-химическим методам исследования веществ и материалов, 2) использовать полученные знания для интерпретации наблюдаемых явлений и процессов; 3) ориентироваться в потоке информации содержания представляемой средствами массовой информации, интернет; 4) демонстрировать самостоятельность в процессе обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний; 5) к работе в команде, выполнению проектной деятельности
	Стандартный: 1) демонстрировать понимание закономерностей химических процессов; 2) учитывать последствия использования технических устройств и приборов, их влияние на условия среды обитания человека 3) использовать возможности информационных технологий для решения исследовательских задач, самообразования 4) к проведению научного исследования, проектной работе
	Эталонный: 1) критически осмысливать изучаемые теории, концепции, подходы; 2) использовать эмпирические и теоретические методы исследований; методы обработки экспериментальных данных; 3) демонстрировать возможность различных интерпретаций полученных результатов; 4) нести ответственность за результаты своих действий и качество выполненных заданий; 5) к руководству проектной и исследовательской деятельностью, принятию нестандартных решений профессиональных задач

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Введение в физико-химические методы анализа.	36	8		8	20
2	2	Хроматографические методы	36	10		10	16
3	3	Спектроскопические методы	40	10		10	20
4	4	Электрохимические методы	32	8		8	16
Итого			144	36	0	36	72

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Введение в физико-химические методы анализа.	36	2		2	32
2	2	Хроматографические методы	38	2		2	34
3	3	Спектроскопические методы	34	2			32
4	4	Электрохимические методы	36			2	34
Итого			144	6	0	6	132

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Введение в физико-химические методы анализа. Общая характеристика инструментальных методов анализа (чувствительность, точность, достоинства, недостатки).
2	2	Хроматографические методы анализа. Принципы хроматографического разделения веществ.
3	3	Основы спектроскопических методов анализа. Методы атомной спектроскопии.
4	4	Сущность электрохимических методов анализа. Основные понятия: электрохимическая ячейка, индикаторный электрод, электрод сравнения. Электродный процесс, стадии электродного процесса.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Введение в физико-химические методы анализа. Общая характеристика инструментальных методов анализа (чувствительность, точность, достоинства, недостатки).

2	2	Хроматографические методы анализа. Принципы хроматографического разделения веществ.
3	3	Основы спектроскопических методов анализа. Методы атомной спектроскопии.
4	4	Сущность электрохимических методов анализа. Основные понятия: электрохимическая ячейка, индикаторный электрод, электрод сравнения. Электродный процесс, стадии электродного процесса.

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Понятие аналитического сигнала. Виды аналитических сигналов, характеристики аналитических сигналов.
2	2	Классификация хромато-графических методов анализа по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения, по аппаратному оформлению, по способу проведения процесса. Хроматографический пик и его параметры.
3	3	Атомно-эмиссионный анализ. Происхождение спектров испускания. Источники возбуждения и способы регистрации спектров. Качественный и количественный анализ по спектрам испускания.
4	4	Сущность и классификация электрохимических методов анализа.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
--------	---------------	---------------------------------

1	1	Понятие аналитического сигнала. Виды аналитических сигналов, характеристики аналитических сигналов.
2	2	Классификация хромато-графических методов анализа по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения, по аппаратному оформлению, по способу проведения процесса. Хроматографический пик и его параметры.
3	3	Атомно-эмиссионный анализ. Происхождение спектров испускания. Источники возбуждения и способы регистрации спектров. Качественный и количественный анализ по спектрам испускания.
4	4	Сущность и классификация электрохимических методов анализа.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Область применения аналитической химии и физико-химических методов анализа в электроэнергетике	Конспект.
2	2	Применение хроматографии в оценке свойств электротехнических материалов	Тезисы.
3	3	Классификация спектроскопических методов.	Сравнительная таблица
4	4	Потенциометрические методы анализа: сущность метода, системы электродов. Требования к индикаторным электродам и электродам сравнения	Анализ статьи

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Область применения аналитической химии и физико-химических методов анализа в электроэнергетике	1) работа с электронными образовательными ресурсами; 2) подготовка сообщений и докладов по одному из методов пробоотбора

2	2	Применение хроматографии в оценке свойств электротехнических материалов	1) работа с электронными образовательными ресурсами; 2) решение упражнений и задач 3) составление и заполнение таблицы
3	3	Классификация спектроскопических методов.	1) работа с электронными образовательными ресурсами; 2) решение упражнений и задач 3) составление и заполнение таблицы 4) составление конспекта
4	4	Потенциометрические методы анализа: сущность метода, системы электродов. Требования к индикаторным электродам и электродам сравнения	1) работа с электронными образовательными ресурсами; 2) решение упражнений и задач 3) составление и заполнение таблицы 4) составление конспекта 5) подготовка сообщений и докладов по одному из методов анализа топлива;

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	Лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии	2
1	1	Лабораторная работа	Учебная дискуссия; Работа с электронными образовательными ресурсами; Ситуационные задачи; Технологии проблемного обучения	2
2	2	Лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии	2
2	2	Лабораторная	Учебная дискуссия; Работа с электронными образовательными ресурсами; Ситуационные задачи; Технологии проблемного обучения	2
3	3	Лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии	2
3	3	Лабораторная	Учебная дискуссия; Работа с электронными образовательными ресурсами; Ситуационные задачи; Технологии проблемного обучения	2
4	4	Лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии	2

4	4	Лабораторная	Учебная дискуссия; Работа с электронными образовательными ресурсами; Ситуационные задачи; Технологии проблемного обучения	2
---	---	--------------	---	---

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Основы аналитической химии : учебник . Т. 1 / под ред. Ю.А. Золотова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2010. - 383 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-5821-4 : 750-20.
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник. В 2 т. Т. 2 / Алов Николай Викторович [и др.]; под ред. А.А. Ищенко. - Москва : Академия, 2010. - 416 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-5818-4. - ISBN 978-5-7695-5817-7 : 660-00.
3. Савченко, Н.Д. Основы физики : учеб. пособие. Ч. 1 : Механика. Электродинамика. Термодинамика / Н. Д. Савченко, Т. В. Кузьмина, Т. В. Рахлецова. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 233 с. - ISBN 978-5-9293-1231-1 : 233-00.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Никитина, Нина Георгиевна. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : Учебник и практикум / Никитина Нина Георгиевна; Никитина Н.Г. - отв. ред. - 4-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 394. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-00427-4 : 149.06.
2. Александрова, Эльвира Александровна. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : Учебник и практикум / Александрова Эльвира Александровна; Александрова Э.А., Гайдукова Н.Г. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 355. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-9916-6058-7. - ISBN 978-5-9916-6059-4 : 108.93.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Бочарников, Фёдор Николаевич. Учебно-методическое пособие по общей и неорганической химии : учеб.-метод. пособие / Бочарников Фёдор Николаевич. - Чита : ЧитГУ, 2011. - 166 с. - ISBN 978-5-9293-0708-9 : 121-00.
2. Железнов, Геннадий Степанович. Процессы механической и физико-химической обработки материалов : учебник / Железнов Геннадий Степанович, Схиртладзе Александр Георгиевич. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 456 с. - ISBN 978-5-94178-253-6 : 443-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Попков, Владимир Андреевич. Практикум по общей химии : Учебное пособие / Попков Владимир Андреевич; Попков В.А. - Отв. ред., Бабков А.В. - Отв. ред. - 4-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 239. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-02743-3 : 78.62.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Виртуальная химическая школа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.maratak.m.narod.ru>
2. Мир химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chem.km.ru>
3. Основы химии: образовательный сайт для школьников и студентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hemi.nsu.ru>
4. Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-sector.relarn.ru/nsm/>
5. ChemNet: Портал фундаментального химического образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chemnet.ru>

7. 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:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,

03-315 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специальной учебной мебели

Технические средства обучения:

Доска магнитная

Стенд математические таблицы и формулы

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,

03-305 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели.

Доска маркерная

Технические средства обучения:

-Компьютер (системный блок и монитор в комплекте) 13

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,

03-418

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,

занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специальной учебной мебели

Стол пристенный физический

Стол островной химический

Шкаф лабораторный с застекленным верхом

Стол офисный

Шкаф лабораторный

Стол лабораторный высокий

Стол-мойка

Стул на металлокаркасе

Стул преподавателя

Шкаф вытяжной
Доска маркерная
Комплект мобильного интерактивного оборудования
(устанавливается в аудитории по заявке преподавателя):
Ноутбук Dell Inspiron 3521
Проектор Acer P1265
Экран проекционный
Оборудование:
Электропечь муфельная ПМ-1,07
Центрифуга СМ-50
Микроскоп стереоскопический МСБ-9
Рефрактометр RL-3
Шкаф сушильный
Фотоэлектроколориметр КФК-2
Термобаня
Комплект переносного оборудования для проведения
лабораторных работ по химическим дисциплинам
672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,
03-422 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,
занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных
консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
Комплект специальной учебной мебели.
Стол лабораторный
Стул ученический
Стул преподавателя
Стол лабораторный пристенный
Доска маркерная
Шкаф вытяжной
Технические средства обучения
Ноутбук 16" ASUS
Интерактивный комплекс SMART Board 660,
мультимедиа проектор EPSON H328B
Оборудование
Дистиллятор ДЭ-4
Выпрямитель ВУП-2
Комплект переносного оборудования для проведения
лабораторных работ по химическим дисциплинам
672039, Забайкальский край, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, 03-420 Помещение для
хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Комплект
специальной учебной мебели,
Специализированная мебель для хранения оборудования. Учебно-наглядные пособия,
обеспечивающие тематические иллюстрации.
Комплект переносного оборудования для проведения лабораторных работ по
химическим дисциплинам

9. 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: Кузнецова Н.С. доцент кафедры химии

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**