

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

Спектральные методы исследования пластовых флюидов и пород рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии**

Учебный план g040401-Хим-22-2.rlx
04.04.01 ХИМИЯ
Направленность (профиль): Химия нефти

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля	в семестрах:
в том числе:		экзамены	3
аудиторные занятия	32		
самостоятельная работа	112		
часов на контроль	36		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	112	112	112	112
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, доцент, Туров Юрий Прокопьевич; канд. хим. наук, доцент, Гузняева Марина Юрьевна

Рабочая программа дисциплины

Спектральные методы исследования пластовых флюидов и пород

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:

04.04.01 ХИМИЯ

Направленность (профиль): Химия нефти

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химии

Зав. кафедрой к.х.н. Крайник Виктория Викторовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения курса «Спектральные методы исследования пластовых флюидов и пород» является освоение теоретических основ современных физико-химических методов установления структуры органических и высокомолекулярных соединений, изучения состава пластовых флюидов и пород, свойств веществ и процессов с их участием, анализа состава смесей; приобретение знаний, умений и практических навыков в применении спектральных методов исследования при проведении эксперимента, наблюдений, измерений, а также систематизации и представления результатов изучения состава пластовых флюидов, веществ и материалов. Дисциплина призвана помочь обучающимся освоить и изучить возможности спектральных методов исследования с учетом последних достижений химической науки и приборостроения в этой области.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Химия нефти и газа
2.1.2	Предсказательная аналитика
2.1.3	Цифровое проектирование и производство
2.1.4	Нефтепромысловая химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Аналитическая геохимия
2.2.2	Состав извлекаемой нефти и геохимическое сопровождение эксплуатируемых месторождений
2.2.3	Физико-химические методы повышения нефтеотдачи пластов
2.2.4	Производственная практика, научно-исследовательская работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1.2: Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов

ПК-3.1: Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции

ПК-1.3: Использует современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках, применяя взаимодополняющие методы исследования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения при проведении химического эксперимента с использованием спектроскопических методов исследования веществ и материалов;
3.1.2	
3.1.3	Принципы применения взаимодополняющих методов исследования строения и состава различных объектов анализа;
3.1.4	
3.1.5	Нормативные документы по системам стандартизации, способы представления результатов НИР и НИОКР в документах и отчетах;
3.2	Уметь:
3.2.1	Выбирать, планировать и осуществлять решения поставленных задач при исследовании состава пластовых флюидов и пород;
3.2.2	Провести отбор используя современное физико-химическое оборудование и спектральные методы исследования;
3.2.3	Представить результаты работы в виде отчета по стандартной форме, учитывающей имеющиеся нормативные документы и системы стандартизации;
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками проведения химического эксперимента на современных приборах и использования имеющихся материальных, информационных и временных ресурсов;
3.3.2	
3.3.3	Методами использования современного физико-химического оборудования при исследовании состава и свойств пластовых флюидов и пород;

3.3.4	
3.3.5	Навыками оформления результатов исследования и оформления отчетов с учетом требований нормативных документов по системам стандартизации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. История, основные понятия и определения. Теоретические основы спектральных методов					
1.1	Спектрометрические методы. Характеристическое время метода. /Лек/	3	2	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.2	Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	3	14	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 2. Электронная спектроскопия в УФ диапазоне					
2.1	1. Спектры атомов и молекул. Электронные и комбинированные переходы. 2. Аппаратура, источники и детекторы излучения в УФ спектрометрии. Области практического применения. /Лек/	3	3	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.2	Фотометрические методы анализа состава нефти и пластовых флюидов /Пр/	3	6	ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.3	Подготовка к практическим занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	3	22	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 3. Колебательная ИК спектроскопия					
3.1	1. Молекулярные спектры. 1. Колебательные, вращательные и комбинированные переходы и их наблюдение. 2. Спектрометрия комбинационного рассеяния и нарушенного полного внутреннего отражения. 3. Спектрометрия с Фурье- преобразованием, ее отличительные характеристики.	3	4	ПК-3.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.2	Определение нефтепродуктов в воде экстракционно-спектрофотометрическим методом /Пр/	3	4	ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.3	Подготовка к практическим занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	3	26	ПК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

	Раздел 4. Рентгеновская спектроскопия. Фотоэлектронная спектрометрия					
4.1	1. Рентгеновское излучение и его свойства. Рентгеновские трубки. Метод рентгеновской флуоресценции, его применение. 2. Закон Мозли. Фотоэлектронная спектрометрия и ее возможности. /Лек/	3	3	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.2	Определение содержания серы в нефти и нефтепродуктах /Пр/	3	4	ПК-3.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.3	Подготовка к практическим занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	3	28	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 5. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса.					
5.1	1. Понятие спина, прецессия его во внешнем магнитном поле и спин-резонансная спектрометрия. 2. Протонный магнитный резонанс и его использование в установлении структуры органических молекул. 3. Магнитный резонанс на других ядрах и его применение. /Лек/	3	4	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.2	Определение структурных формул веществ на основе спектров ПМР и брутто-формул /Пр/	3	2	ПК-3.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.3	Подготовка к практическим занятиям. Проработка и анализ теоретического материала по теме занятия. /Ср/	3	22	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.4	/Экзамен/	3	32	ПК-3.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.5	/Контр.раб./	3	4	ПК-3.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом

5.3. Фонд оценочных средств

Представлено отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Пентин Ю. А., Вилков Л. В.	Физические методы исследования в химии: Учебник для студентов высших учебных заведений	М.: Мир, 2003	5
Л1.2	Бёккер Ю.	Спектроскопия: Учебник	Москва: Техносфера, 2009, электронный	1
Л1.3	Нор П. Е.	Спектральные методы контроля качества окружающей среды: Учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет, 2017, электронный ресурс	1
Л1.4	Суворов Э. В.	Дифракционный структурный анализ: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л1.5	Газенаур Е. Г., Кузьмина Л. В., Крашенинин В. И.	Методы исследования материалов	Кемерово: КемГУ, 2013, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Васильева В. И.	Спектральные методы анализа. Практическое руководство	Москва: Лань", 2014, электронный ресурс	1
Л2.2	Струнин В. И., Струнина Н. Н., Байсова Б. Т.	Атомная спектроскопия: Учебно-методическое пособие	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2013, электронный ресурс	1
Л2.3	Александрова Э. А., Гайдукова Н. Г.	Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л2.4	Булатов М. И., Ганеев А. А., Дробышев А. И., Ермаков С. С., Калинин И. П., Москвин Л. Н., Немец В. М., Семенов В. Г., Чижик В. И., Якимова Н. М.	Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019, электронный ресурс	1

Л2.5	Емельянова, Ю. В., Морозова, М. В., Буянова, Е. С., Буяновой, Е. С.	Спектроскопические методы анализа в аналитической химии: практикум	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017, электронный ресурс	1
------	--	--	--	---

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Хребтова С. Б., Телешев А. Т., Ярышев Н. Г.	Физические методы исследования вещества. Задания для самостоятельной работы студентов. Часть 1. Спектроскопия ЯМР и ЭП. Учебное пособие	Москва: Московский педагогический государственный университет, 2015, электронный ресурс	1
Л3.2	Туров Ю. П.	Физические методы исследования в химии: учебно-методическое пособие	Сургут: Сургутский государственный университет, 2018, электронный ресурс	2
Л3.3	Слюсарева Е.А., Герасимова М.А.	Оптическая спектроскопия: сложные молекулы: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Издания по естественным и техническим наукам, http://www.ebiblioteka.ru/
Э2	Портал фундаментального химического образования России, http://www.chem.msu.ru/
Э3	ACS Publications, http://pubs.acs.org/
Э4	Учебники, практикумы и справочники по химии, http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, Пакет прикладных программ Microsoft Office.
---------	---

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	«Информационно-правовой портал Гарант.ру, Справочно-правовая система «Консультант плюс»
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для предоставления учебной информации студентам. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации. Лабораторные работы проводятся в учебных лабораториях кафедры химии и научно-исследовательской лаборатории ИЕиТН.
7.2	Лаборатории оборудованы горячим и холодным водоснабжением, канализацией, лабораторными столами, вытяжными шкафами с принудительной вентиляцией, посудой, переносным мультимедийным проектором, сушильным шкафом, электронными аналитическими весами, муфельной печью, дистиллятором, аппаратом для получения воды ОСЧ, газовым хроматографом с ПИД, хроматомасс-спектрометром, высокоэффективным жидкостным хроматографом, прибором для ТСХ с облучателем хроматографическим УФС, набором лабораторной посуды, средствами пожаротушения и первой помощи.