


Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем»		

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета инженерно-физического факультета высоких технологий

от « 15 » июня 2021 г. Протокол № 11

Председатель В.В.Рыбин

(подпись, расшифровка подписи)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра,	Нефтегазового дела и сервиса
Курс	1

Направление **21.04.01 «Нефтегазовое дело»**
(код направления, полное наименование)

Профиль: Трубопроводный транспорт углеводородов

Форма обучения - очно-заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2021 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 202 г

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 202 г.

Сведения о разработчиках:

Ф.И.О.	Кафедры	Должность, ученая степень, звание
Кузнецов Владимир Алексеевич	НДиС	доцент кафедры, к.т.н., доцент

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой НДиС




— А.И.Кузнецов/

(подпись)

(ФИО)

« 13 » июня 2021 г.

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем»		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель дисциплины - Формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области физико-химических методов исследования органических веществ для проведения инструментального анализа при решении производственных и исследовательских задач.

Задачи дисциплины

- : — приобретение системы знаний об основах инструментальных физикохимических методов анализа, позволяющих решать производственные, технологические и научные задачи;
- получение навыков интерпретации результатов физико-химического анализа веществ;
- установление структуры и изучение свойств органических соединений;
- овладение методами статистической обработки результатов анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:


Дисциплина «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) Блока 1 – дисциплины (модули). Входные данные формируются в результате сдачи профессионального вступительного экзамена в магистратуру. Данная учебная дисциплина будет основой для освоения последующих дисциплин: Управление проектами в профессиональной деятельности, мониторинг линейной части магистральных трубопроводов; Технологические процессы трубопроводного транспорта углеводородов; Системы автоматизированного проектирования; Многофазные течения; Технологическая надежность магистральных трубопроводов; Ресурсосберегающие технологии транспорта нефти и природного газа; Промышленная безопасность трубопроводных систем; Прикладные программные продукты в трубопроводном транспорте углеводородов.

Полученные знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении учебной, производственной и преддипломной практик и выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

№ п/ п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-2.	способностью совершенствовать методики эксплуатации и техноло-	-- методологии исследования и оценки надежности магистральных тру-	определять надежность надземного и подземного трубопровода, резерви-	навыками построения теоретических моделей надежности

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем»		


		гии обслуживания оборудования;	бопроводов на этапе их эксплуатации, критерии и показатели надежности объектов;	рование линейной части трубопровода на переходах, централизованное хранение запаса нефти в условиях случайного спроса;	магистральных трубопроводов
2	ПК-6	Способен проводить маркетинговые исследования	принципы выбора оборудования и технологий с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также промышленной и экологической безопасности и др.	осуществлять поиск оптимальных решений при обосновании выбора технологий и оборудования с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	навыками постановки и проведения НИР по моделированию процессов нефтегазового производства
3	ПК-9	способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов	номенклатуры технологического оборудования, способов их подготовки перед использованием, рациональное их сочетание (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли;	проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте	навыки подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) - 2 з.е.

4.2.1 по видам учебной работы (в часах) – очно-заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очно-заочная)			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		1	2	3
Контактная работа обучающегося с преподавателем	18	18	-	
Аудиторные занятия:	18	18	-	
Лекции			-	

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем»		


(в.т.ч Пр.П)*				
Практические и семинарские занятия (в.т.ч Пр.П)*	18		-	
Лабораторные работы (лабораторный практикум) (в.т.ч Пр.П)*			-	
Самостоятельная работа	54	54	-	
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы	устный опрос, доклад	устный опрос, доклад	-	
Курсовая работа	-	-	-	
Виды промежуточного контроля	зачет	зачет	-	
Всего часов по дисциплине	72	72	-	

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

4.3.1 Форма обучения – очно-заочная

Наименование разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
		Лекции	практические занятия, семинары	лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Задачи и цели физико-химических методов исследования	10	-	2	-	-	8	устный опрос, доклад
2. Хроматографические методы разделения и хроматографические методы анализа.	10	-	2	-	-	8	устный опрос, доклад
3. Спектроскопические методы исследования	14		4			10	устный опрос, доклад
4. Методы масс-спектрометрии	14		4			10	устный опрос, доклад
5. Электрохимические методы исследования	14		4			10	устный опрос, доклад
6. Современные тенденции физико-химических методов исследования веществ и материалов	10		2			8	устный опрос, доклад
Итого	72	-	18	-	-	54	

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем»		

Лекционный курс учебным планом не предусмотрен

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Задачи и цели физико-химических методов исследования.

ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - практическое занятие

Вопросы к теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Общая характеристика физико-химических методов исследования.
2. Особенности и области их применения.
3. Основные методы и приемы, используемые в физико-химических методах исследования веществ и материалов.
4. Прямые методы определения концентраций в физико-химических методах анализа.

Тема 2. Хроматографические методы разделения и хроматографические методы анализа

ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - практическое занятие

Вопросы к теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Основные процессы хроматографического разделения.
2. Хроматография как способ осуществления процессов межфазного распределения веществ, варианты сочетания фаз и соответствующие им хроматографические методы.
3. Схемы осуществления хроматографического процесса.
4. Основные характеристики хроматограмм: время и объем удержания, ширина пиков, разрешение пиков.
5. Развитие теории хроматографического процесса: тарелочная и кинетическая теории.
6. Классификация хроматографических методов. Колоночная, капиллярная и тонкослойная хроматография.
7. Хроматографические методы анализа.


Тема 3. Спектроскопические методы исследования

ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - практическое занятие

Вопросы к теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Общая характеристика и классификация методов.
2. Основные законы светопоглощения и испускания. Светорассеяние.
3. Строение атома и происхождение атомных спектров. Строение молекул и происхождение молекулярных спектров.
4. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов.
5. Атомно-эмиссионная спектроскопия
6. Спектральная аппаратура и типы регистрирующих устройств.
7. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Блок-схема прибора, способы атомизации пробы. Избирательность метода, достоинства и недостатки метода.
8. Методы колебательной спектроскопии. ИК-спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния (романовская).
9. Квантовомеханический подход к описанию колебательных спектров. Фундаментальные, обертоновые и составные частоты.
10. Применение методов колебательной спектроскопии для идентификации веществ, структурно-группового, молекулярного и количественного анализов и другие применения в химии.

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем»		

Тема 4. Методы масс-спектрометрии

ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - практическое занятие

Вопросы к теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Методы ионизации. Электронный удар, фотоионизация, химическая ионизация и др.
2. Комбинированные методы. Ионный ток и сечение ионизации.
3. Зависимость сечения ионизации от энергии ионизирующих электронов.
4. Потенциалы появления ионов. Типы ионов в масс-спектрометрах - молекулярные, осколочные, метастабильные, многозарядные.
5. Разрешающая сила масс-спектрометра.
6. Применение масс-спектрометрии.
7. Идентификация вещества. Таблицы массовых чисел. Соотношение изотопов.
8. Корреляции между молекулярной структурой и масс-спектрами.
9. Представление о хромато-масс-спектрометрии.

Тема 5. Электрохимические методы анализа.

ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - практическое занятие

Вопросы к теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Общая характеристика электрохимических методов анализа (ЭМА).. Инструменты ЭМА (электроды, электролизер, гальванический элемент).
2. Классификация ЭМА по признаку: а) измеряемого аналитического сигнала; б) применения электролиза; в) прямого и косвенного использования.
3. ЭМА без применения электролиза. Кондуктометрия.
4. Теоретические основы кондуктометрии. Прямые и косвенные методы. Кондуктометрическое титрование.
5. Потенциометрия. Прямая потенциометрия (ионометрия) и косвенная (потенциометрическое титрование). Индикаторные электроды и электроды сравнения. Ионоселективные электроды. Стекланный электрод.
6. Техника ионометрии и потенциометрического титрования. Расчеты в физико-химических методах анализа..
7. ЭМА с применением электролиза.. Электрогравиметрия.
8. Использование электроосаждения для целей концентрирования, определения и разделения. Внутренний электролиз. Достоинства и недостатки метода.
9. Кулонометрия. Сущность метода. Прямая и косвенная кулонометрия. Кулонометрия при контролируемом потенциале.
10. Расчет количества электричества, затраченного на электрохимическую реакцию. Кулонометрическое титрование. Особенности использования генерированного титранта.
11. Способы индикации конечной точки титрования (визуальные и инструментальные). Практическое применение метода, его достоинства, недостатки.


Тема 6. Современные тенденции физико-химических методов исследования веществ и материалов.

ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - практическое занятие

Вопросы к теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Миниатюризация.
2. Компьютеризация.
3. Многофункциональность аппаратуры.
4. Блочный принцип конструкции.
5. Гибридные методики анализа.

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем»		

7.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)


(учебным планом не предусмотрено)

8.ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ,РЕФЕРАТОВ


(учебным планом не предусмотрено)

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

- 1.Методы исследования веществ - физические, химические и физико-химические.
- 2.Классификация методов исследования. Общая характеристика методов.
3. В чем сущность хроматографии?
- 4.В чем сущность работ М.С. Цвета, открывшего хроматографический анализ?
- 5.Как классифицируют хроматографические методы анализа: а) по агрегатному состоянию подвижной неподвижной фазы; б) по механизму взаимодействия веществ анализируемой смеси и сорбента; в) по природе явлений, лежащих в основе разделения; г) по способу оформления метода; д) по способу проведения анализа?
6. В чем сущность хроматографического разделения по методу: а) газоадсорбционной хроматографии (ГАХ); б) газожидкостной хроматографии (ГЖХ); в) распределительной жидкостной хроматографии; г) осадочной хроматографии; д) тонкослойной хроматографии (ТСХ); е) ионообменной хроматографии (ИОХ); ж) молекулярно-ситовой хроматографии (МСХ)?
7. Чем отличается хроматографическое разделение на плоскости от разделения с помощью хроматографических колонок?
8. В чем различие фронтального, вытеснительного и элюентного (проявительного) способов хроматографирования? Какой вид имеет выходная кривая (хроматограмма) в каждом случае? Какой вариант имеет наибольшее значение?
- 9.Что характеризуют коэффициенты емкости, разделения, распределения, время и индекс удерживания, а также ширина и разрешение пиков в элюентной колоночной хроматографии?
- 10.В чем сущность качественного хроматографического анализа смеси веществ по времени удерживания?
11. В чем сущность методов количественного хроматографического анализа: а) абсолютной калибровки; б) внутреннего стандарта; в) нормировки (внутренней нормализации)?
12. В чем сущность теории теоретических тарелок и кинетической теории, объясняющих явления, происходящие в хроматографических колонках и служащие для их расчета?
- 13.Какие факторы влияют на эффективность хроматографической колонки и как их связывает уравнение Ван-Деемтера?
- 14.В чем сущность жидкостной хроматографии (ЖХ)? Природа подвижной и неподвижной фаз (ПФ и НФ), адсорбционная и распределительная, высокоэффективная ЖХ. Плоскостная и колоночная ЖХ.
- 15.В чем сущность бумажной и тонкослойной хроматографии? Качественный и количественный анализ.
- 16.В чем сущность ионообменной хроматографии (ИОХ)?
- 17.Ионообменные хроматографические колонки и их практическое применение.
- 18.Что такое иониты, какова их классификация?
- 19.Как с помощью ионообменников проводят разделение катионов и анионов?
- 20.Каково практическое применение ИОХ?
- 21.В чем сущность газовой хроматографии (ГХ)?
22. Почему ГХ является основным аналитическим хроматографическим методом?

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем»		


23. ГХ - это колоночный или плоскостной вид хроматографии?
24. Что является подвижной и неподвижной фазами (ПФ и НФ) в ГХ?
25. Как классифицируют ГХ по природе НФ и ПФ?
26. На чем основан метод ГХ?
27. За счет чего происходит разделение компонентов смеси при ГХ?
28. Какими параметрами характеризуется каждый пик на ГХ-хроматограмме?
29. Какой параметр используется в качестве интенсивности аналитического сигнала при ГХ?
30. Какой параметр используется в качестве аналитического сигнала при ГХ?
31. Что такое время удерживания t_r ?
32. Какие параметры используют для качественного анализа смеси методами ГХ?
33. Что такое индекс Ковача и как он используется?
34. Какие задачи решаются методами качественного ГХ-анализа?
35. Какой параметр используется в качестве основного для количественного ГХ-анализа?
36. Какими параметрами определяется эффективность колонки для ГХ?
37. Как измеряют площадь пика S на ГХ-хроматограмме?
38. Какими методами находят содержание i -того компонента в смеси по хроматограмме?
39. Зачем при количественных расчетах в расчетную формулу вводят поправочный коэффициент k_j ?
40. Что характеризует и как рассчитывается высота, эквивалентная теоретической тарелке (ВЭТТ)?
41. С помощью каких приборов реализуют метод ГХ?
42. Какие модификации газовых хроматографов используются в лабораторном практикуме?
43. Для каких целей предназначен газовый хроматограф ЛХМ-8МД?
44. Из каких блоков состоит газовый хроматограф ЛХМ-8МД и каково их назначение?
45. Чем вводят газовую и жидкую пробу смеси в хроматографическую колонку?
46. Какие устройства используют в качестве детекторов в ГХ?
47. Как проводят анализ воздуха методом ГАХ?
48. Как проводят качественный и количественный анализ смесей углеводов или смесей спиртов методом ГЖХ?
49. Как методом ГЖХ определяют содержание воды в ацетоне?
50. Строение атома. Строение молекул. Взаимосвязь между строением вещества и проявляемыми физико-химическими свойствами.
51. Интенсивность полос колебательных спектров. Правила отбора и интенсивность в ИК поглощении и в спектрах КР.
52. Применение методов колебательной спектроскопии для идентификации веществ, структурно-группового, молекулярного и количественного анализов и другие применения в химии.
53. Специфичность колебательных спектров. Техника и методики ИК-спектроскопии и спектроскопии КР.
54. Сравнение методов ИК и КР, их преимущества и недостатки. УФ-спектроскопия.
55. Эмиссионная спектроскопия, вероятности переходов между электронными колебательно-вращательными состояниями. Принцип Франка-Кондона.
56. Абсорбционная спектроскопия в видимой и УФ областях как метод исследования электронных спектров многоатомных молекул.
57. Применение электронных спектров поглощения в качественном, структурном и количественном анализах. Специфика электронных спектров поглощения различных классов соединений.
58. Люминесцентные методы. Виды люминесценции, флуоресценция и фосфоресценция. Основные закономерности молекулярной люминесценции.
59. Спектры флуоресценции. Оптическая активность и стереоизомерия. Поляризация излучения. Степень вращения, удельное вращение.
60. Зависимость оптической активности соединений от длины волны. Эффект Коттона. Спектры кругового дихроизма и оптической вращательной дисперсии.
61. Метод ЯМР. Физические основы явления ядерного магнитного резонанса. Снятие вырождения спиновых состояний в постоянном магнитном поле.

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем»		

62. Условие ядерного магнитного резонанса. Химический сдвиг и спин-спиновое расщепление в спектрах ЯМР.
63. Протонный магнитный резонанс. Метод двойного резонанса. Применение спектров ЯМР в химии.
64. Сравнение метода ЯМР с другими методами, его достоинства и ограничения. Метод ЭПР.
65. Принципы спектроскопии электронного парамагнитного резонанса. Условие ЭПР. g-фактор и его значение. Сверхтонкое расщепление сигнала ЭПР при взаимодействии с одним и несколькими ядрами. Применение метода ЭПР в химии.
66. Методы ионизации: электронный удар, фотоионизация, химическая ионизация и др.
67. Комбинированные методы.
68. Разрешающая сила масс-спектрометра. Применение масс-спектрометрии.
69. Идентификация вещества. Таблицы массовых чисел. Соотношение изотопов. Корреляции между молекулярной структурой и масс-спектрами.
70. Представление о хромато-масс-спектрометрии.
71. Электрические и оптические свойства молекул. Полярные и неполярные молекулы. Взаимодействие полярной молекулы с электростатическим полем.
72. Дипольный момент. Поляризация диэлектрика. Электронная, атомная и ориентационная поляризация. Поляризация деформации.
73. Уравнение Клаузиуса - Мосотти. Показатель преломления.
74. Методы определения дипольного момента на основе измерения диэлектрической проницаемости, диэлькометрия. Исследование структуры вещества посредством измерения диэлектрической проницаемости.
75. На чем основаны электрохимические методы анализа (ЭМА)? Классификация.
76. На чем основаны потенциметрические методы анализа? Принцип деления на прямые и косвенные, применение.
77. На чем основаны кондуктометрические методы анализа? Принцип деления на прямые и косвенные, применение.
78. В чем сущность высокочастотного кондуктометрического титрования? Ячейки, применение.
79. В чем сущность электрогравиметрического метода анализа? Внешний и внутренний электролиз. Закономерности, приборы, применение.
80. В чем сущность внутреннего электролиза? Применение.
81. На чем основаны кулонометрические методы анализа? Прямой и косвенный варианты.
82. В чем сущность качественного и количественного полярографического анализа?
83. Какие достоинства и недостатки имеет классический полярографический анализ?
84. Какие усовершенствованные методы классического полярографического анализа используют? За счет чего они имеют повышенную чувствительность и селективность?
85. В чем сущность аперометрического титрования? В чем его преимущества по сравнению с классическим полярографическим анализом?
86. В чем сущность инверсионной вольтамперометрии? В чем ее преимущества по сравнению с классическим полярографическим анализом? Почему данный метод является самым чувствительным из ЭМА?

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем»		

Форма обучения – *очно-заочная*.


Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
1. Задачи и цели физико-химических методов исследования	<ul style="list-style-type: none"> Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к сдаче зачета 	8	устный опрос,
2 Хроматографические методы разделения и хроматографические методы анализа.	<ul style="list-style-type: none"> Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к сдаче зачета 	8	устный опрос,
3. Спектроскопические методы исследования	<ul style="list-style-type: none"> Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к сдаче зачета 	10	устный опрос,
4 Методы масс-спектрометрии	<ul style="list-style-type: none"> Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к сдаче зачета 	10	устный опрос,
5. Электрохимические методы исследования	<ul style="list-style-type: none"> Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к сдаче зачета 	10	устный опрос,
6. Современные тенденции физико-химических методов исследования веществ и материалов	<ul style="list-style-type: none"> Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к сдаче зачета 	8	устный опрос, зачет

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Список рекомендованной литературы

а) основная литература

- Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: учебник / Потехин В. М., Потехин В. В. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2017. - 944 с. - ISBN 978-5-93808-287-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082878.html>
- Лыгина, Т. З. Физико-химические и адсорбционные методы исследования неорганических природных минеральных сорбентов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. З. Лыгина, О. А. Михайлова. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. — 79 с. — 978-5-7882-0682-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63529.html>

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем»		

3. Солодова, Н. Л. Химическая технология переработки нефтяных остатков и природных битумов : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Е. А. Емельянычева - Казань : Издательство КНИТУ, 2018. - 84 с. - ISBN 978-5-7882-2415-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788224152.html>

б) дополнительная литература

1. Овчинников, В. П. Буровые промывочные жидкости : учебное пособие / В. П. Овчинников, Н. А. Аксенова, Ф. А. Агзамов. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. — 354 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/39367>

2. Пименов, А. А. Химико-технологические системы процессов переработки углеводородного сырья : учебное пособие / А. А. Пименов, Е. М. Абуталипова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 76 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105089.html>

3. Хуснутдинов, И. Ш. Технологии переработки высокоустойчивых водородоуглеводородных эмульсий : монография / И. Ш. Хуснутдинов, Р. Р. Заббаров, А. Г. Ханова, В. Ф. Николаев, Г. Ш. Скворцова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 180 с. - ISBN 978-5-7882-1176-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788211763.html>

4. Альметкина, Л. А. Строение и химические свойства основных классов органических соединений. Углеводороды : учебное пособие / Альметкина Л. А. , - Казань : Издательство КНИТУ, 2018. - 138 с. - ISBN 978-5-7882-2433-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788224336.html>

5.1. Нефтепродукты [Электронный ресурс] : учебно-справочное пособие. Ч. 1 : Классификация, номенклатура, нормативные требования к качеству / А. И. Кузнецов [и др.]; УлГУ, ИФФВТ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,16 МБ). - Ульяновск : УлГУ, 2018. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1221>

5.2. Нефтепродукты [Электронный ресурс] : учебно-справочное пособие. Ч. 2 : Основные характеристики. Методы оценки качества / А. И. Кузнецов [и др.]; УлГУ, ИФФВТ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,08 МБ). - Ульяновск : УлГУ, 2018. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1222>

в) учебно-методическая литература

1. Кузнецов В.А. Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем : методические указания к самостоятельной работе студентов магистратуры направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело» очной формы обучения / В.А. Кузнецов. - Ульяновск : УлГУ, 2021. - 10 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: . - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.- Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/11043>

б) программное обеспечение


- 1.Операционная система Windows;
- 2.Пакет офисных программ Microsoft Office.

в) профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2021]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издатель-

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем»		

ство ЮРАЙТ. – Москва, [2021]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2021]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2021]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2021].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2021]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2021]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2021]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2021]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Федеральные информационно-образовательные порталы:

5.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

5.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Образовательные ресурсы УлГУ:


6.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения лекций, практических (семинарских) занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС университета.

Наименование помещений для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры и помещений для	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
--	--

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем»		

самостоятельной работы обучающихся	
Аудитория -4/111. Аудитория для проведения лекционных, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.	Аудитория укомплектована ученической мебелью и доской. Комплект мультимедийного оборудования: ноутбук, проектор, экран, кафедра. Металлические шкафы с образцами горных пород, раковина, джонкерный стенд.
Помещение -316. Отдел обслуживания научной библиотеки с зоной для самостоятельной работы	Помещение укомплектовано ученической доской и комплектом мебели (посадочных мест - 10). Компьютерная техника и Wi-Fi с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС.

13 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

.Разработчик



(подпись)

доцент кафедры

(должность)

В.А.Кузнецов

(ФИО)