


Министерство образования и науки РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования МРиУС»		

### УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета инженерно-физического факультета высоких технологий

от « 16 » июня 2020 г. Протокол № 11

Председатель А.Ш.Хусаинов

(подпись, расшифровка подписи)

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	<b>Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем</b>
Наименование кафедры,	<b>Нефтегазового дела и сервиса</b>
	( <b>НДиС</b> ) аббревиатура

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

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2020 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 30.08.2021 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 29.08.2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 30.08.2023 г..

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

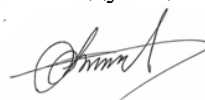
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 202 г.

Сведения о разработчиках:

Ф.И.О.	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Кузнецов Владимир Алексеевич	НДиС	к.т.н., доцент

### СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедры НДиС




А.И.Кузнецов/

(ФИО)


(Подпись)

« 13 » июня 2020 г.

Министерство образования и науки РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования МРиУС»		

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпуск ающей кафедрой	Подпись	Дата

Министерство образования и науки РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования МРиУС»		

## 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 ООП:

Дисциплина «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) Блока 1 – дисциплины (модули).

## 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 технологии обслуживания оборудования;	-- методологии исследования и оценки надежности магистральных трубопроводов на этапе их эксплуатации, критерии и показатели надежности объектов;	определять надежность надземного и подземного трубопровода, резервирование линейной части трубопровода на переходах, централизованно с хранения запаса нефти в условиях случайного спроса;	навыками построения теоретических моделей надежности магистральных трубопроводов
2	ПК-6	Способен проводить маркетинговые исследования	принципы выбора оборудования и технологий с учетом требований качества, надежности и стоимости,	осуществлять поиск оптимальных решений при обосновании выбора технологий и оборудования с учетом требований	навыками постановки и проведения НИР по моделированию процессов нефтегазового

Министерство образования и науки РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования МРиУС»		


			также промышленной и экологической безопасности и др.	качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	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) – очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: <b>очная</b> )			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		1	2	3
Контактная работа обучающегося с преподавателем	18	18	-	
Аудиторные занятия:	18	18	-	
Лекции	-	-	-	
Практические и семинарские занятия	18	18	-	
Лабораторные работы (лабораторный практикум)	-	-	-	
Самостоятельная работа	54	54	-	
Всего часов по дисциплине	72	72	-	
Текущий контроль (количество и вид, конт. работа)	-	-	-	

Министерство образования и науки РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования МРиУС»		

Курсовая работа	-	-	-	
Виды промежуточного контроля - экзамен	зачет	зачет	-	


#### 4.2.2 по видам учебной работы (в часах) – заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: заочная)			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		1	2	3
Контактная работа обучающегося с преподавателем	18	18	-	
Аудиторные занятия:	18	18	-	
Лекции			-	
Практические и семинарские занятия	18		-	
Лабораторные работы (лабораторный практикум)			-	
Самостоятельная работа	54	54	-	
Всего часов по дисциплине	72	72	-	
Текущий контроль (количество и вид, конт. работа)	-	-	-	
Курсовая работа	-	-	-	
Виды промежуточного контроля - экзамен	зачет	зачет	-	

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

##### Форма обучения – очная

Наименование разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Контроль	Самостоятельная работа
		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
2. Хроматографические методы разделения и хроматографические методы анализа.	10	-	2	-	-		8
3. Спектроскопические методы исследования	14		4				10
4. Методы масс-	14		4				10

Министерство образования и науки РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования МРиУС»		

спектрометрии							
5. Электрохимические методы исследования	14		4				10
6. Современные тенденции физико-химических методов исследования веществ и материалов	10		2				8
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>54</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Лекционный курс учебным планом не предусмотрен

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

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

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

### Тема 2. Хроматографические методы разделения и хроматографические методы анализа

*Основные процессы хроматографического разделения.* Хроматография как способ осуществления процессов межфазного распределения веществ, варианты сочетания фаз и соответствующие им хроматографические методы. Схемы осуществления хроматографического процесса. Основные характеристики хроматограмм: время и объем удержания, ширина пиков, разрешение пиков. Развитие теории хроматографического процесса: тарелочная и кинетическая теории.

*Классификация хроматографических методов.* Колоночная, капиллярная и тонкослойная хроматография. Основные факторы, влияющие на эффективность хроматографического разделения веществ. Классическая и высокоэффективная хроматография. Хроматографические методы анализа. Принципы сочетания хроматографических методов разделения и методов детектирования в потоке. Схема хроматографа. Газовая и жидкостная хроматография. Применение хроматографии в анализе. Основные задачи, решаемые хроматографическими методами в зависимости от сочетания фаз.


### Тема 3. Спектроскопические методы исследования

**3.1 Общая характеристика методов.** Общая характеристика и классификация методов. Электромагнитное излучение, природа электромагнитного излучения. Взаимодействие излучения с веществом. Поглощение, испускание, рассеяние. Основные законы светопоглощения и испускания. Светорассеяние. Строение атома и происхождение атомных спектров. Строение молекул и происхождение молекулярных спектров. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов.

### 3.2 Методы атомной спектроскопии

*Атомно-эмиссионная спектроскопия.* Эмиссионные спектры. Термы атомов. Резонансные линии. Схемы электронных переходов в атоме щелочного металла. Факторы, влияющие на интенсивность спектральных линий. Последнее правило. Спектральная аппаратура и типы регистрирующих устройств. Практика эмиссионной спектроскопии. Подготовка пробы и её введение в разряд. Визуальный, фотографический и фотоэлектрический методы регистрации спектров.

*Атомно-абсорбционная спектроскопия.* Поглощение электромагнитных колебаний свободными атомами. Блок-схема прибора, способы атомизации пробы. Избирательность метода,

Министерство образования и науки РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования МРиУС»		

достоинства и недостатки метода.

### 3.3. Методы молекулярной спектроскопии

*Методы колебательной спектроскопии. ИК-спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния (романовская).* Квантовомеханический подход к описанию колебательных спектров. Фундаментальные, обертоновые и составные частоты. Интенсивность полос колебательных спектров. Частоты и формы нормальных колебаний молекул. Симметрия нормальных колебаний, характеристичность нормальных колебаний. Применение методов колебательной спектроскопии для идентификации веществ, структурно- группового, молекулярного и количественного анализов и другие применения в химии. Специфичность колебательных спектров. Техника и методики ИК-спектроскопии и спектроскопии КР. Аппаратура для ИК спектроскопии, приготовление образцов. Аппаратура для спектроскопии КР. Сравнение методов ИК и КР, их преимущества и недостатки.

### 3.4. Адсорбционная молекулярная спектрофотометрия в ультрафиолетовой и видимой области спектра.

Фотометрия (колориметрия, фотоколориметрия, спектрофотометрия). Электронные спектры молекул и цветность аналитических форм. Роль химической аналитической реакции в фотометрическом анализе. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Аппаратура для фотометрических измерений. Характеристика фотометрических методов анализа. Молярный коэффициент погашения как критерий чувствительности. Точность и воспроизводимость результатов фотометрического определения. Дифференциальная фотометрия. Примеры практического применения.

Расчеты в физико-химических методах анализа. Оптические методы

### 3.5. Люминисцентные матоды

Природа люминесценции и способы ее индуцирования. Флуоресценция и фосфоресценция. Спектры люминесценции. Связь интенсивности флуоресценции и концентрации. Факторы, влияющие на интенсивность, причины тушения люминесценции. Закон Стокса, правило Левшин. Принципиальная схема флуориметра. Возможности люминисцентных методов и области их применения.

### 3.6 Методы, основанные на взаимодействии вещества с рентгеновским излучением.


Понятие рентгеновского спектра. Классификация методов рентгеновской спектроскопии. Рентгеновская эмиссия, рентгеновская абсорбция, рентгеновская флуоресценция. Непрерывное (тормозное) и характеристическое (линейчатое) рентгеновское излучение. Понятие рентгеноспектрального анализа (РСА). Классификация методов РСА по способу генерации рентгеновского излучения. Электронно-зондовый рентгеноспектральный микроанализ (РСМА), рентгенофлуоресцентный анализ (РФА), рентгенорадиометрический анализ (РРА). Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС). Оже-электронная спектроскопия (ОЭС). Принципы и область использования. Рентгенофлуоресцентный метод анализа Основы метода. Приборы для рентгеновского анализа.

### 3.7. Радиоспектроскопические методы

*Метод ЯМР.* Физические основы явления ядерного магнитного резонанса. Снятие вырождения спиновых состояний в постоянном магнитном поле. Условие ядерного магнитного резонанса. Химический сдвиг и спин-спиновое расщепление в спектрах ЯМР. Константа экранирования ядра. Относительный химический сдвиг, его определение и использование в химии.

*Протонный магнитный резонанс.* Метод двойного резонанса. Применение спектров МР в химии. Техника и методика эксперимента. Структурный анализ. Сравнение метода ЯМР с другими методами, его достоинства и ограничения.

*Метод ЭПР.* 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.

Министерство образования и науки РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования МРиУС»		

### 3.8. Методы, основанные на преломлении и поляризации света

*Рефрактометрический метод анализа.* Теоретические основы метода. Преломление света на границе двух сред. Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от различных факторов. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Практическое применение рефрактометрических измерений. *Поляриметрический метод анализа.* Теоретические основы метода. Получение плоскополяризованного света. Принцип поляриметрических измерений. Аппаратура для поляриметрических измерений. Практическое применение поляриметрического метода.

#### Тема 4. Методы масс-спектрометрии

**4.1. Методы ионизации.** Электронный удар, фотоионизация, химическая ионизация и др. Комбинированные методы. Ионный ток и сечение ионизации. Зависимость сечения ионизации от энергии ионизирующих электронов. Потенциалы появления ионов. Типы ионов в масс-спектрометрах - молекулярные, осколочные, метастабильные, многозарядные. Разрешающая сила масс-спектрометра.

**4.2. Применение масс-спектрометрии.** Идентификация вещества. Таблицы массовых чисел. Соотношение изотопов. Корреляции между молекулярной структурой и масс-спектрами. Представление о хромато-масс-спектрометрии.

#### Тема 5. Электрохимические методы анализа.

##### 5.1 Общая характеристика электрохимических методов анализа (ЭМА).

*Цели и задачи ЭМА и их классификация.* Инструменты ЭМА (электроды, электролизер, гальванический элемент). Классификация ЭМА по признаку: а) измеряемого аналитического сигнала; б) применения электролиза; в) прямого и косвенного использования. *Теоретические основы ЭМА.* Химические реакции, используемые в ЭМА и требования к ним. Возможности ЭМА для анализа

##### 5.2 ЭМА без применения электролиза

*Кондуктометрия.* Теоретические основы кондуктометрии. Прямые и косвенные методы. Кондуктометрическое титрование.

*Потенциометрия.* Прямая потенциометрия (ионометрия) и косвенная (потенциометрическое титрование). Индикаторные электроды и электроды сравнения. Ионоселективные электроды. Стекланный электрод. Техника ионометрии и потенциометрического титрования. Расчеты в физико-химических методах анализа. Потенциометрия

##### 5.3 ЭМА с применением электролиза.

*Электрогравиметрия.* Общая характеристика метода. Химические процессы, протекающие при электролизе. Выбор электродов, Условия электроосаждения. Требования, предъявляемые к осадкам. Использование электроосаждения для целей концентрирования, определения и разделения. Внутренний электролиз. Достоинства и недостатки метода.


##### 5.4 Кулонометрия

Сущность метода. Прямая и косвенная кулонометрия. Кулонометрия при контролируемом потенциале. Расчет количества электричества, затраченного на электрохимическую реакцию. Кулонометрическое титрование. Особенности использования генерированного титранта. Способы индикации конечной точки титрования (визуальные и инструментальные). Практическое применение метода, его достоинства, недостатки.

##### 5.5 Вольтамперометрия и полярография.

Теоретические основы метода. Диффузионный ток. Уравнение Ильковича. Миграционный ток. Полярографические максимумы. Электроды в полярографии. Новые направления в полярографии: полярография с анодным растворением, осциллографическая полярография, амперометрическое титрование, инверсионная вольтамперометрия. Сравнительная характеристика ЭХМА. Пути повышения чувствительности (аппаратурные и методологические). Расчеты в физико-химических методах анализа. Вольтамперометрия



Министерство образования и науки РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования МРиУС»		

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

Миниатюризация. Компьютеризация. Многофункциональность аппаратуры. Блочный принцип конструкции. Гибридные методики анализа.

### 7.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ( ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

( учебным планом не предусмотрено)

### 8.ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ,РЕФЕРАТОВ


( учебным планом не предусмотрено)

### 9.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.).

Форма обучения – очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
1. Задачи и цели физико-химических методов исследования	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	18	устный опрос,
2 Хроматографические методы разделения и хроматографические методы анализа.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	18	устный опрос,
3. Спектроскопические методы исследования	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	28	устный опрос,
4 Методы масс-спектрометрии	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	18	устный опрос,
5. Электрохимические	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с</li> </ul>	10	устный

Министерство образования и науки РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования МРиУС»		

методы исследования	использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче зачета		опрос,
6. Современные тенденции физико-химических методов исследования веществ и материалов	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче зачета	8	устный опрос, зачет

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


### Список рекомендованной литературы

#### а) основная литература

1. 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>
2. 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>
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 промысловые 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 водоуглеводородных 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. -

Министерство образования и науки РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования МРиУС»		

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. Методические указания к самостоятельной работе студентов магистратуры очной формы обучения, направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело» по дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов реагентов и углеводородных систем». Ульяновск, УлГУ, 2021

**в) программное обеспечение -----**

**г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

1. <http://www.scopus.com> - Поисковая система SciVerse (издательство «ELSEVIER»).
2. <http://www.sciencedirect.com> - Полнотекстовая база данных издательства «ELSEVIER» FREE-DOM COLLECTION на платформе Science Direct:
3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
4. «Электронный журнал Нефтегазовое дело»
- 5.


**11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

- Аудитория, оснащенная интерактивной доской.
- Комплект электронных презентаций/слайдов<sup>1</sup>
- Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)
  - преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
  - рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.
  - ресурсы научно-технической библиотеки УлГУ

**12. 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

Министерство образования и науки РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Физико-химические методы исследования МРиУС»		

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».

**Разработчик**



*(подпись)*

**доцент кафедры**

*(должность)*

**В.А.Кузнецов**

*(ФИО)*