

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 22.07.2022 16:24:19  
Уникальный программный ключ:  
b261c06f25acbb0d1e6de5fc04abdfed0091d138

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Физико-химические методы анализа  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 21.03.01 – Нефтегазовое дело  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) Бурение нефтяных и газовых скважин,

факультет Нефти, газа и природообустройства,  
наименование факультета, где ведется дисциплина


кафедра химии  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная, курс 2 семестр(ы) 4


г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **21.03.01 «Нефтегазовое дело»** с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки **«Бурение нефтяных и газовых скважин»**.


Разработчик  подпись Гаджимурадова Р.М., к.х.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 03.09 » 2021 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)  подпись Абакаров Г.М., д.х.н., профессор  
(ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 06.09 » 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры НГЭ  
от 06.09 2021 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)  подпись Алиев Р.М., д.т.н., проф.  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета нефти, газа и природообустройства от 21.09 2021 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии ФНГиП  подпись Курбанова З.А., к.т.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Декан факультета  подпись Магомедова М.Р.  
ФИО

Начальник УО  подпись Магомаева Э.В.  
ФИО

И.о. проректора по учебной работе  подпись Баламирзоев Н.А.  
ФИО

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины.**

**Целями** освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа» являются:

- развитие логического химико-аналитического мышления и современного научного представления о физико-химических методах анализа;
- владение техникой физико-химических методов анализа.

**Задачами** дисциплины «Физико-химические методы анализа» являются:

- 1) знание основных физико-химических методов анализа и оборудования для определения состава и структуры соединений, входящих в состав нефти и газа;
- 2) владение методологией выбора методов анализа и оборудования и их применением в практической деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Данная дисциплина «Физико-химические методы анализа» относится к вариативной части учебного плана. Для изучения дисциплины необходимо знание студентами дисциплин, которые в структуре ОПОП предшествуют данному курсу:

- 1) химия;
- 2) основы нефтегазового дела;
- 3) химия нефти и газа.

Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин:

- 1) безопасность жизнедеятельности;
- 2) коррозия и защита от коррозии;
- 3) подготовка нефти и газа к транспортировке;
- 4) хранилища нефти и нефтепродуктов.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-1.3. Владеть навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
ПК-4	Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-4.3. Владеть навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела



<p><b>Тема Молекулярная абсорбционная спектроскопия.</b>  <b>Лекция №3</b>  1. Законы светопоглощения  2. Аппаратура для измерения поглощения света  3. Исследование химических систем спектрофотометрическими методами</p>	2	4	5	4				7
<p><b>Тема Инфракрасная спектроскопия.</b>  <b>Лекция №4</b>  1. Физические основы метода.  2. Приборы. Приготовление образцов.  3. Анализ результатов.  4. Оформление результатов.</p>	2		4					7
<p><b>Тема Оптические методы анализа: поляриметрия, нефелометрия, рефрактометрия и люминесцентный анализ</b>  <b>Лекция №5</b>  1. Сущность и аналитические сигналы поляриметрического, нефелометрического, турбидиметрического и люминесцентного анализов.  2. Применение оптических методов в нефтегазовом деле.  3. Общая характеристика различных оптических методов анализа.</p>	2	8	4					7
<p><b>Тема Электрохимические методы анализа.</b>  <b>Лекция №6</b>  1. Сущность и классификация электрохимических методов анализа.  2. Сущность и применение потенциометрических методов анализа.  3. Потенциометрическое титрование.  4. Применение потенциометрического анализа в практике количественного анализа.</p>	2		4					7
<p><b>Тема Кондуктометрический метод анализа</b>  <b>Лекция № 7</b>  1. Электропроводность растворов.  2. Прямая кондуктометрия  3. Кондуктометрическое титрование: реакции кислотно-основного взаимодействия, осаждения, комплексообразования, окисления-восстановления</p>	2		4					7
<p><b>Тема Хроматографические методы анализа</b></p>								

<b>Лекция № 8</b> 1. Сущность хроматографии 2. Хроматографические характеристики 3. Теория хроматографии	2		4	5	2		7
	1		1	3			5
<b>Лекция №9</b> 1. Газоадсорбционная и жидкостная хроматография 2. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), ионнообменная хроматография 3. Использование хроматографических методов анализа в нефтегазовом деле <b>Формы текущего контроля успеваемости</b>							
		Входная контр. работа 1 аттестационная 1-5 тема 2 аттестационная 6-10 тема 3 аттестационная 11-15 тема	Входная контр. работа Контрольная работа				
<b>Форма промежуточной аттестации</b>		<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет - 4 часов</b>			
Итого	17	-	17	38	4	-	4
							60

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Кол-во часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			очно	заочно	
1	3	Определение содержания катионов алюминия в растворе фотоэлектроколориметрическим методом	4	4	1-7
2	5	Определение сульфатов турбидиметрическим методом	4		1-7
3	5	Определение показателя преломления органических растворителей и его зависимости от плотности вещества	4		1-7
4	5	Определение содержания катионов никеля с помощью бумажной осадочной хроматографии	4		1-7
5	8	Определение галогенидов серебра методом колоночной осадочной хроматографии	1		1-7
		<b>Итого</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	

## 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельно изучения	Кол-во часов из содержания дисциплины		Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		очно	заочно		
1	Классификация и характеристики физико-химических методов анализа	4	6	1-6	
2	Спектроскопические методы анализа	5	7	1-6	
3	Молекулярная абсорбционная спектроскопия	5	7	1-6	к/р№1
4	Инфракрасная спектроскопия	4	7	1-6	
5	Оптические методы анализа	4	7	1-6	к/р№2
6	Электрохимические методы анализа	4	7	1-6	
7	Кондуктометрический метод анализа	4	7	1-6	
8	Хроматографические методы анализа	5	7	1-6	к/р№3
9	Применение хроматографических методов анализа в нефтегазовом деле	3	5	1-6	
	<b>Итого</b>	<b>38</b>	<b>60</b>		зачет




## **5. Образовательные технологии.**

5.1. При изучении дисциплины «Физико-химические методы анализа» используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в ФОС (Приложение А).

Согласовано  
зав. библиотекой  
Алиева Ж.А.  


## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная литература</b>						
1	лк, пз, лб, срс	Физико-химические методы анализа (исследования): учебно-методическое пособие	Короткая Е.В. и др.	Кемерово: КемГУ, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/134329">https://e.lanbook.com/book/134329</a>	
2	лк, пз, лб, срс	Физико-химические методы анализа: учебное пособие	Аминова Э. К.	Уфа: УГНТУ, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/179267">https://e.lanbook.com/book/179267</a>	
3	лк, пз, лб, срс	Физико-химические методы анализа: учебное пособие	Боголицын К.Г., Иванченко Н.Л., Шкаев А.Н. и др.	Архангельск : САФУ, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/161856">https://e.lanbook.com/book/161856</a>	
4	лк, пз, лб, срс	Громов, Н. В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Сборник задач с основами теории и примерами решений: учебное пособие	Громов Н.В., Таран О.П.	Новосибирск : НГТУ, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/118497">https://e.lanbook.com/book/118497</a>	
<b>Дополнительная литература</b>						
5	лк, пз, лб, срс	Физико-химические методы анализа в лабораторном практикуме по химии: учебно-методическое пособие	Фомина, А. Ю.	Самара: Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/193939">https://e.lanbook.com/book/193939</a>	
6	лк, пз, лб, срс	Физико-химические методы анализа: методические указания	Кочерегин С.Б., Бочагина Е.В.	СПб: СПбГЛТУ, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/108136">https://e.lanbook.com/book/108136</a>	
7	пз, лб, срс	Лабораторный практикум по дисциплине «Физико-химические методы анализа природных энергоносителей и углеродных материалов»	Султанов Ю.М.	Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2020	9	30

## **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.**

1. <http://chem.isu.su/leos>
2. <http://xumuk.ru>
3. <http://scirus.com>
4. <http://abc.chemistry.ru>
5. <http://chem.msu.su/rus>
6. <http://djvu-inf/narod/ru/nclib.htm/>
7. <http://Lib-chemik.ru>
8. <http://anchem.ru/literature>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

Для проведения лекционных занятий используются специализированные аудитории, снабженные соответствующей мебелью, наглядными пособиями и противопожарными средствами.

Для проведения лабораторных занятий используется специализированная лаборатория аналитической химии, приборы, оборудование.

Химическая посуда: колбы, пипетки, бюретки, химические стаканы, цилиндры.

Приборы: спектрофотометр, фотоэлектроколориметр, потенциометр, рефрактометр, полярограф, кондуктометр, хроматограф, дистиллятор, сушильный шкаф, термостат, аналитические весы.

### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_/20\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

### Согласовано:

Декан (директор) \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)