

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.10.2025 20:14:51
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

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 природных энергоносителей и углеродных материалов**
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) **18.03.01 – Химическая технология**
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) **химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов**,

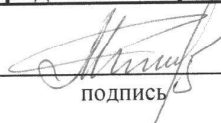
факультет **Технологический**,
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра **химии**
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, курс 4 семестр(ы) 7
заочная, курс 5 семестр(ы) 9

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 «Химическая технология»** с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки **«химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»**.

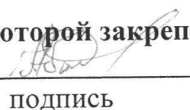
Разработчик


подпись

Гаджимурадова Р.М., к.х.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«06.09» 2021г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)


подпись

Абакаров Г.М., д.х.н., профессор
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«06.09» 2021г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры химии от 07.09 2021 года, протокол № 1.

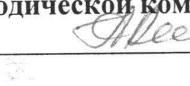
Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)


подпись

Абакаров Г.М., д.х.н., проф.
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании Методической комиссии технологического факультета от 21.09 2021 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии факультета


подпись

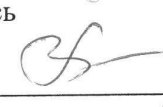
Ибрагимова Л.Р., к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Декан факультета


подпись

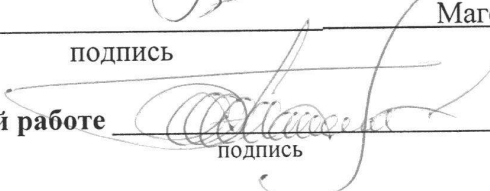
Абдулхаликов З.А.
ФИО

Начальник УО


подпись

Магомаева Э.В.
ФИО

И.о. проректора по учебной работе


подпись

Баламирзоев Н.А.
ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа природных энергоносителей и углеродных материалов» является:

- системное изучение современных методов физико-химического анализа природных энергоносителей и их применения для решения конкретных практических задач

Задачами дисциплины являются:

- 1) изучение теории физико-химического анализа и операций, с которыми приходится иметь дело, в процессе совершенствования и повседневного выполнения разнообразных методов исследования;
- 2) освоение общих вопросов теории при разработке новых методов определения химического состава природных энергоносителей, их концентрации и идентификации;
- 3) умение правильно ставить и совместно с аналитической службой предприятия решать задачи аналитического контроля качества нефтепродуктов на основании изученных возможностей аналитической химии и физико-химических методов анализа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Данная дисциплина «Физико-химические методы анализа природных энергоносителей и углеродных материалов» относится к вариативной части блока 1 учебного плана. Для изучения дисциплины необходимо знание студентами дисциплин, которые в структуре ОПОП предшествуют данному курсу:

- 1) органическая химия;
- 2) аналитическая химия и физико-химические методы анализа;
- 3) спектральный анализ органических соединений;
- 4) химия нефти и газа.

Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин:

- 1) общая химическая технология;
- 2) химические реакторы;
- 3) технология углеводородных газов;
- 4) химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа природных энергоносителей и углеродных материалов» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-3	Способен определять тематику и инициировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы	ПК-3.1. Знает передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти ПК- 3.2. Знает методы аналитического контроля процессов нефтепереработки, передовой отечественный и зарубежный опыт в этой области

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	53ЕТ/180	53ЕТ/180
Лекции, час	34	9
Практические занятия, час	17	4
Лабораторные занятия, час	34	9
Самостоятельная работа, час	59	149
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	–	–
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	–	–
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 1 ЗЕТ – 9 часов)	экзамен 36	экзамен 9

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Заочная форма			
	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема Классификация и характеристики физико-химических методов анализа.								
Лекция №1 1. Аналитический сигнал 2. Классификация физико-химических методов анализа 3. Характеристики методов анализа: чувствительность, воспроизводимость, предел обнаружения, правильность 4. Физические и физико-химические методы анализа в нефтепереработке	2	2		3	2	2		9
Тема Основы спектроскопических методов анализа.								
Лекция №2 1. Природа и спектр ЭМИ 2. Строение вещества и происхождение спектров 3. Индуцированное излучение 4. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов	2	2		4	2			9

Тема Молекулярная абсорбционная спектроскопия.								
Лекция№3 1. Законы светопоглощения 2. Аппаратура для измерения поглощения света 3. Исследование химических систем спектрофотометрическими методами	2	1	8	4			4	9
Тема Инфракрасная спектроскопия.								
Лекция№4 1. Происхождение ИК-спектров 2. Области ИК-спектров 3. Применение ИК-спектроскопии	2		4	3				9
Тема Рефрактометрия								
Лекция№5 1. Показатель преломления света 2. Факторы, влияющие на показатель преломления света 3. Аппаратура для рефрактометрического метода анализа 4. Достоинства и недостатки метода	2	1	4	4			1	9
Тема Люминесцентный метод анализа.								
Лекция№6 1. Происхождение и виды люминесценции 2. Характеристики и закономерности люминесценции 3. Аппаратура для люминесцентного метода анализа 4. Применение люминесценции	2		4	3				9
Тема Атомная спектроскопия.								
Лекция№7 1. Атомно-эмиссионная спектроскопия 2. Эмиссионная фотометрия пламени 3. Атомно-абсорбционная спектроскопия 4. Сравнение атомно-спектроскопических методов анализа и их применение	2			3				9
Тема Электрохимические методы анализа.								
Лекция№8 1. Сущность и классификация электрохимических методов анализа 2. Аналитические сигналы метода 3. Электрохимическая ячейка, электроды	2	2		4	2			9

Тема Потенциометрические методы анализа								
Лекция №9 1. Измерение потенциала 2. Индикаторные электроды 3. Потенциометрическое титрование 4. Достоинства метода потенциометрического титрования	2	2	4	3				9
Тема Кулонометрические методы анализа								
Лекция № 10 1. Аппаратура для кулонометрического метода анализа 2. Измерение количества электричества 3. Методы кулонометрии	2	1		3				9
Тема Вольтамперометрические методы анализа								
Лекция № 11 1. Метод классической полярографии 2. Характеристика современных полярографических методов анализа 3. Вольтамперометрия 4. Амперометрическое титрование	2	1		3				9
Тема Кондуктометрические методы анализа								
Лекция № 12 1. Измерение электрической проводимости 2. Прямая кондуктометрия 3. Кондуктометрическое титрование: реакции кислотно-основного взаимодействия, осаждения, комплексообразования, окисления-восстановления	2	1	4	3				9
Тема Ядерно-химические методы анализа								
Лекция № 13 1. Радиоактивность и законы радиоактивного распада 2. Типы радиоактивных превращений: α -распад, β -распад, γ -излучения 3. Радиометрические и радиохимические методы анализа	2	1		4				9
Тема Хроматографические методы анализа								
Лекция № 14 1. Сущность хроматографии 2. Хроматографические характеристики 3. Теория хроматографии	2	2		4	2	2		9

Лекция №15 1. Хроматографический анализ 2. Виды хроматографии 3. Детектирование аналитического сигнала в хроматографии	2		4	4			4	9
Лекция №16 1. Газоадсорбционная и газожидкостная хроматография 2. Высокоэффективная жидкостная хроматография 3. Ионнообменная хроматография 4. Использование хроматографических методов анализа в нефтегазовом деле	2		2	4				9
Тема Автоматизация и компьютеризация анализа								
Лекция № 17 1. Цели автоматизации и компьютеризации 2. Выбор средств автоматизации 3. Использование роботов	2	1		3	1			5
Формы текущего контроля успеваемости	Входная контр. работа 1 аттестационная 1-5 тема 2 аттестационная 6-10 тема 3 аттестационная 11-15 тема				Входная контр. работа Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации	экзамен - 36 часов				экзамен - 9 часов			
Итого	34	17	34	59	9	4	9	149

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			очно	заочно	
1	1	Классификация и характеристики физико-химических методов анализа	2	2	1-7
2	2	Спектроскопические методы анализа	2		1-7
3	3,5	Фотометрия и рефрактометрия	2		1-7
4	8	Электрохимические методы анализа	2		1-7
5	9	Потенциометрия	2		1-7
6	10,11	Кулонометрия и полярография	2		1-7
7	12,13	Кондуктометрия и радиометрия	2		1-7
8	14-16	Хроматография	2	2	1-7
9	17	Автоматизация и компьютеризация	1		1-7
Итого			17	4	

4.3. 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	Исследование зависимости оптической плотности от pH раствора	4		1-7
2	3	Определение содержания катионов алюминия в растворе фотоэлектроколориметрическим методом	4	4	1-7
3	4	Определение состава вещества по ИК-спектру	4		1-7
4	5	Определение показателя преломления органических растворителей и его зависимости от плотности вещества	4	1	1-7
5	6	Определение сульфатов турбидиметрическим методом	4		1-7
6	9	Определение водородного показателя и степени гидролиза солей потенциометрическим методом	4		1-7
7	12	Определение массы хлорида калия методом прямой кондуктометрии	4		1-7
8	15	Определение содержания катионов никеля с помощью бумажной осадочной хроматографии	4	4	1-7
9	16	Определение галогенидов серебра методом колоночной осадочной хроматографии	2		1-7
Итого			34	9	

4.4. 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	3	9	1-7	
2	Основы спектроскопических методов анализа	4	9	1-7	
3	Молекулярная абсорбционная спектроскопия	4	9	1-7	
4	Инфракрасная спектроскопия	3	9	1-7	
5	Рефрактометрия	4	9	1-7	к/р№1
6	Люминесцентный метод анализа	3	9	1-7	
7	Атомная спектроскопия	3	9	1-7	
8	Электрохимические методы анализа	4	9	1-7	
9	Потенциометрические методы анализа	3	9	1-7	
10	Кулонометрические методы анализа	3	9	1-7	к/р№2
11	Вольтамперометрические методы анализа	3	9	1-7	
12	Кондуктометрические методы анализа	3	9	1-7	
13	Ядерно-химические методы анализа	4	9	1-7	
14	Хроматографические методы анализа	12	27	1-7	к/р№3
15	Автоматизация и компьютеризация анализа	3	5	1-7	
	Итого	59	149		экзамен

5. Образовательные технологии.

5.1. При изучении дисциплины «Физико-химические методы анализа природных энергоносителей и углеродных материалов» 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 занят ий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библи отеке	На кафе дре
1	2	3	4	5	6	7
Основная литература						
1	лк, пз, лб, срс	Физико-химические методы анализа (исследования): учебно-методическое пособие	Короткая Е.В. и др.	Кемерово: КемГУ, 2019	https://e.lanbook.com/book/134329	
2	лк, пз, лб, срс	Физико-химические методы анализа: учебное пособие	Аминова Э. К.	Уфа: УГНТУ, 2019	https://e.lanbook.com/book/179267	
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	https://e.lanbook.com/book/161856	
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	https://e.lanbook.com/book/118497	
Дополнительная литература						
5	лк, пз, лб, срс	Физико-химические методы анализа в лабораторном практикуме по химии: учебно-методическое пособие	Фомина, А. Ю.	Самара: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/193939	
6	лк, пз, лб, срс	Физико-химические методы анализа: методические указания	Кочерегин С.Б., Бочагина Е.В.	СПб: СПбГЛТУ, 2018	https://e.lanbook.com/book/108136	
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 и практических занятий используются специализированные аудитории, снабженные соответствующей мебелью, наглядными пособиями и противопожарными средствами.

Лабораторные работы выполняются в специализированной лаборатории №343 (УЛК №1), оснащенной необходимым оборудованием.

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)