

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 18.12.2025 14:51:59  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Физическая и коллоидная химия  
наименование дисциплины по ОПОП

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

по профилю (специализации, программе) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки,

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

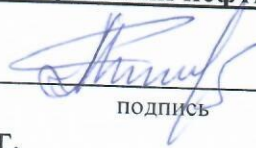
кафедра химии  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

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 **«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»**.

Разработчик

  
подпись

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

«03.09» 2021г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)

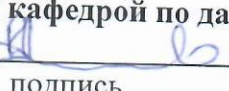
  
подпись

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

«06.09» 202 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры **ИГД** 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 «Физическая и коллоидная химия» являются:  
- обобщение и углубление фундаментальных знаний основных законов химии, формирование теоретических знаний, необходимых для понимания сущности физико-химических явлений и процессов, протекающих при переработке нефти и газа.

Задачами дисциплины являются:

- 1) усвоение основных законов термодинамики и умение применять их в химико-технологических процессах;
- 2) углубление знаний в области растворов, химической кинетики, катализа и дисперсных систем;
- 3) изучение физико-химических основ управления технологическими процессами.

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

Данная дисциплина 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) коррозия и защита от коррозии;
- 2) транспорт и хранение сжиженных газов;
- 3) подготовка нефти и газа к транспорту;
- 4) хранилища нефти и нефтепродуктов.

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

В результате освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	Способен 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	Способен 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

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	23ЕТ/72	23ЕТ/72
Лекции, час	17	4
Практические занятия, час	–	–
Лабораторные занятия, час	17	4
Самостоятельная работа, час	38	60
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	–	–
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	зачет	зачет (4 часа)
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 1 ЗЕТ – 9 часов)		

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма			Заочная форма			
	ЛК	ПЗ	ЛБ	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
<b>1</b>							
<b>Тема: Первый закон термодинамики и его применение в химических процессах. Термодинамика.</b>	2	3	4	6	7	8	9
Лекция №1							
1. Первый закон термодинамики	2			4			6
2. Термодинамика. Закон Гесса и его следствие							
3. Закон Кирхгоффа							
<b>Тема: Второй и третий законы термодинамики</b>							
Лекция №2							
1. Понятие об энтропии. Аналитическое выражение второго закона термодинамики	2			5	1		7
2. Энтропия и термодинамическая вероятность. Формула Больцмана							
3. Постулат Планка. Вычисление энтропии							
<b>Тема: Характеристические функции и термодинамические потенциалы</b>							

<p><b>Лекция №3</b>  1. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца  2. Определение направления реакции при стандартных условиях  3. Уравнение Гиббса-Гельмгольца  <b>Тема: Фазовые равновесия</b></p>	2					7
<p><b>Лекция №4</b>  1. Условие термодинамического равновесия фаз  2. Понятие фазы, компонента, степени свободы  3. Правила фаз Гиббса. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона  <b>Тема: Катализ. Общие свойства катализаторов</b></p>	2			4		7
<p><b>Лекция №5</b>  1. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе  2. Влияние катализаторов на энергию активации  3. Теория гомогенного катализа. Автокатализ.  <b>Тема: Дисперсные системы</b></p>	2			4		7
<p><b>Лекция №6</b>  1. Дисперсные системы, их общие свойства, гетерогенность и дисперсность  2. Классификация дисперсных систем  3. Получение дисперсных систем  <b>Тема: Поверхностные явления и адсорбция.</b></p>	2		4	4	1	7
<p><b>Лекция № 7</b>  1. Понятие об адсорбции. Физическая и химическая адсорбция  2. Количественное выражение адсорбции. Уравнение Фрейндлиха  3. Уравнение Ленгмюра. Теория полимолекулярной адсорбции  <b>Тема: Поверхностно активные вещества (ПАВ)</b></p>	2		8	4		7
<p><b>Лекция № 8</b>  1. Поверхностно активные и инактивные вещества.  2. Правило Траубе. Уравнение Шишковского. Связь между уравнениями Гиббса, Ленгмюра, Шишковского  3. Ориентация молекул ПАВ на границе раздела фаз  4. Правило Ребиндера  <b>Тема: Дисперсные системы с жидкой дисперсионной средой</b></p>	2		4	5		7
<p><b>Лекция №9</b>  1. Суспензия, их стабилизация, полидисперсность, седиментация  2. Эмульсии и их классификация, получение.  3. Эмульгаторы. Обращение фаз эмульсий.</p>	1		1	3	1	5

Формы текущего контроля успеваемости	Входная контр. работа			Входная контр. работа				
	1 аттестационная 1-5 тема	2 аттестационная 6-10 тема	3 аттестационная 11-15 тема	Контрольная работа				
Форма промежуточной аттестации	зачет			зачет - 4 часов				
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	6	Получение дисперсных систем методом химической конденсации	4		1,2,4,8
2	7	Исследование адсорбции неэлектролита на твердой поверхности	4		1,2,4,8
3	7	Измерение вязкости нефтепродуктов с помощью вискозиметра	4		3-5
4	8	Получение эмульсий методом диспергирования и изучение их свойств	4		1,2,4,8
5	9	Деэмульсация водонефтяных эмульсий	1	4	1,2,4,8
<b>Итого</b>			<b>17</b>	<b>4</b>	

## 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	Первый закон термодинамики и его применение в химических процессах. Термохимия.	4	6	3-7	
2	Второй и третий законы термодинамики	5	7	3-7	
3	Характеристические функции и термодинамические потенциалы	5	7	3-7	к/р№1
4	Фазовые равновесия	4	7	3-7	
5	Катализ. Общие свойства катализаторов	4	7	3-7	к/р№2
6	Дисперсные системы	4	7	1,2,8	
7	Поверхностные явления и адсорбция.	4	7	1,2,8	
8	Поверхностно активные вещества (ПАВ)	5	7	1,2,8	к/р№3
9	Дисперсные системы с жидкой дисперсионной средой	3	5	1,2,8	
<b>Итого</b>		<b>38</b>	<b>60</b>		зачет



## **5. Образовательные технологии.**

5.1. При изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» 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 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	Курс коллоидной химии: учебное пособие для вузов	Фридрихсберг Д.А.	СПб: Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/176683">https://e.lanbook.com/book/176683</a>	
2	лк, пз, лб, срс	Коллоидная химия: учебник	Гельфман М. И., Ковалевич О. В., Юстратов, В. П.	СПб: Лань, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/145851">https://e.lanbook.com/book/145851</a>	
3	лк, пз, лб, срс	Физическая и коллоидная химия: учебное пособие для вузов	Кумыков Р.М., Иттиев А.Б.	СПб: Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/160121">https://e.lanbook.com/book/160121</a>	
<b>Дополнительная литература</b>						
4	лк, пз, лб, срс	Физическая и коллоидная химия. Практикум: учебное пособие	Кругляков П.М., Нуштаева А.В., Вилкова Н.Г., Кошева Н.В.	СПб: Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/168496">https://e.lanbook.com/book/168496</a>	
5	лк, пз, лб, срс	Практикум по физической и коллоидной химии: учебное пособие	Нигматуллин Н.Г., Ганиева Е.С.	СПб: Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/169119">https://e.lanbook.com/book/169119</a>	
6	лк, пз, лб, срс	Физическая и коллоидная химия. (теория и практика): учебное пособие	Бондарева Л.П., Мастюкова Т.В.	Воронеж: ВГУИТ, 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/130212">https://e.lanbook.com/book/130212</a>	
7	пз, лб, срс	Физическая и коллоидная химия: учебно-методическое пособие	Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Аллимов А.М.	Казань: КГАВМ, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/138647">https://e.lanbook.com/book/138647</a>	
8	пз, лб, срс	Коллоидная химия: учебное пособие	Демина О.В.	Красноярск: КрасГАУ, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/187052">https://e.lanbook.com/book/187052</a>	

## 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.

Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории по физической и коллоидной химии №339 (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)