

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 2021.03.07
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 Элементарная статическая термодинамика неравновесных процессов

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, заочная, курс 4 семестр (ы) 7

очная, заочная

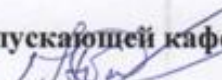
г. Махачкала 2021

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  Азимова Ф.Ш., к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 10 » 09 2021 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) 18.03.01
 Абакаров Г.М., д.х.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 10 » 09 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры химии от 10.09.21 года, протокол № 1.

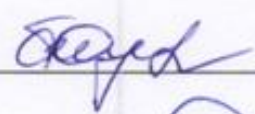
Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) 18.03.01
 Абакаров Г.М., д.х.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 10 » 09 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета технологического факультета от 14.09.21 года, протокол № 1

Председатель Методического совета технологического факультета
 Ибрагимова Л.Р., к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 14 » 09 2021 г.

Декан факультета  Абдулхаликов З.А.
подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.
подпись ФИО

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

Целями освоения дисциплины «Элементарная статическая термодинамика неравновесных процессов» являются:

-освоение студентами современного уровня теоретического фундамента дисциплины;

-методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и физико-химических моделей.

Задачами освоения дисциплины являются:

-изучение особенностей энергопотребления в химической промышленности;

-изучение видов и составов топлив;

-вопросы экономии энергетических ресурсов при проведении химических процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Элементарная статическая термодинамика неравновесных процессов» входит в часть дисциплин по выбору учебного плана ОПОП ВО. Она имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с другими частями ОПОП. Дисциплина базируется на знаниях физики, основах адсорбции, механики сплошных сред и является предшествующей для изучения следующих дисциплин ОПОП: «Теоретические основы технологии жидких дисперсных систем», «Химия нефти и газа», «Физико-химические методы анализа природных энергоносителей и углеродных материалов», «Высокотемпературные процессы химической технологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Элементарная статическая термодинамика неравновесных процессов» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-8	Способен осуществлять оперативное управление	ПК-8.1.Знает нормативы расхода сырья, материалов, топлива, реагентов.
		ПК-8.14.Владеет методами контроля работы по повышению эффективности производства, сокращению норм расхода сырья, энергоресурсов, реагентов.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	Очная	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108	-	3/108
Лекции, час	17	-	4
Практические занятия, час	17	-	4
Лабораторные занятия, час	-	-	-
Самостоятельная работа, час	38	-	91
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 – 9 часов)	1ЗЕТ/36ч (экзамен)	-	9 часов на контроль

4. Структура и содержание дисциплины «Элементарная статическая термодинамика неравновесных процессов»

4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/ п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)											
		очная				очно - заочная				заочная			
		Лк	Пз	Лб	СР	Лк	Пз	Лб	СР	Лк	Пз	Лб	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1. Лекция 1 . Тема: «Термодинамика неравновесных процессов» 1.Закон сохранения массы в неравновесных процессах 2. Закон сохранения энергии в неравновесных процессах 3.Управление балансом энтропии	2	2	-	4	-	-	-	-	2	-	-	10
2.	Лекция 2 Тема: «Реальные газы. Фазовые равновесия и превращения» 1.Реальные газы 2.Молекулярные силы 3.Внутренняя энергия реального газа	2	2	-	4	-	-	-	-	-	2	-	8
3.	Лекция 3 Тема: «Фазы и фазовые превращения» 1.Фазовые диаграммы 2.Условия равновесия фаз 3.Уравнения Клайперона - Клаузиса	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	8

4.	Лекция 4 Тема: «Понятие о физической кинетике» 1. Вязкость жидкостей и газов 2. Коэффициент вязкости 3. Динамическая и кинетическая вязкости	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	13
5	Лекция 5. Тема: «Диффузия и теплопроводность» 1. Коэффициент диффузии 2. Коэффициент теплопроводности	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	13
6.	Лекция 6. Тема: «Элементы механики сплошных сред» 1. Строение жидкостей 2. Свойства жидкостей	2	2	-	6	-	-	-	-	-	-	-	13
7.	Лекция 7. Тема: «Поверхностное натяжение» 1. Энергия поверхностного слоя жидкости 2. Поверхностные явления на границе раздела двух фаз 3. Капиллярные явления. Закон Жювена.	2	2	-	6	-	-	-	-	-	2	-	13
8	Лекция 8. Тема: «Уравнения равновесия и движения жидкостей» 1. Стационарное движение идеальной жидкости. Закон Бернулли. 2. Гидродинамика вязкой жидкости 3. Силы внутреннего трения	3	3	-	6	-	-	-	-	2	-	-	13
	Итого	17	17	-	38	-	-	-	-	4	4	-	91
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная контрольная работа 1 аттестация 1-3 лекции 2 аттестация 4-5 лекции 3 аттестация 6-8 лекции				-				Входная контрольная работа Контрольные работы			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Экзамен (7 семестр)				-				Экзамен (9 часов – на контроль)			

	1 ЗЕТ – 36 часов)	-	(9 семестр)
--	--------------------------	---	-------------

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического, семинарского занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			очная	очно- заочная	заочная	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция № 1	Закон сохранения массы в неравновесных процессах Закон сохранения энергии в неравновесных процессах	2	-	2	1, 2, 3, 4, 5
2	Лекция № 2	Внутренняя энергия реального газа	2	-	-	1, 2, 3, 4, 5
3	Лекция № 3	Фазы и фазовые превращения	2	-	-	1, 2, 4, 5
4	Лекция № 4	Коэффициент вязкости. Уравнение наразрывности	2	-	-	1, 2, 4, 5, 7
5	Лекция № 5	Стационарное течение вязкой жидкости. Течение по трубе. Уравнение Пуазейля.	2	-	-	1, 2, 5
6	Лекция № 6	Жидкие кристаллы. Строение жидких кристаллов.	2	-	-	1, 2, 5,7
7	Лекция №7	Методы получения магнитных жидкостей	2	-	2	1, 2, 5
8	Лекция №8	Классификация кристаллов. Тепловое движение в кристаллах.	3	-	-	1, 2, 3, 7
		Итого:	17	-	4	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очная	Очно-заочная	Заочная		
1	2	3	4	5	6	7
1	Термодинамика неравновесных процессов	4	-	8	1,2,3,4	Реферат, контр. раб. № 1.
2	Реальные газы Молекулярные силы	4	-	8	1,2,5,6	Доклад, отчет по п/р., контр. раб. № 1.
3	Фазовые диаграммы Условия равновесия фаз	4	-	8	1,2,5,6	Доклад, отчет по п/р., контр. раб. № 1.
4	Вязкость жидкостей и газов Коэффициент вязкости	4	-	8	1,2,5,6,7	Реферат, контр. раб. № 2
5	Элементы механики сплошных сред	4	-	13	1,2,5,6,7	Контр.раб. № 2.
6	Применение магнитных жидкостей	4	-	13	1,2,5,6,7	Реферат, контр.раб. № 2.
7	Скорость звука в кристалле. Цепочечная модель.	4	-	13	1,2,5,6,7	Отчет по п/р., контр.раб. №3
8	Энергия поверхностного слоя жидкости	4	-	10	1,2,5,6,7	Отчет по п/р., контр. раб. № 3
9	Поверхностные явления на границе раздела двух фаз	6	-	10	1,2,5,6,8	Отчет по п/р., контр. раб. № 3
	Итого	38	-	91		

5.Образовательные технологии

Рабочая программа дисциплины «Элементарная статическая термодинамика неравновесных процессов» предусматривает возможность обучения в рамках традиционной потоочно-групповой системы обучения.

Рабочая программа дисциплины «Элементарная статическая термодинамика неравновесных процессов» предусматривает возможность обучения в рамках традиционной потоочно-групповой системы обучения.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01-Химическая технология с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

6.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов предоставлены в фонде оценочных средств (приложение к рабочей программе).

7.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Энерготехнология»

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав.библиотекой

«14»

2021г.

№ п/п	Виды заня- тий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					в библио теке	на кафед ре
1	2	3	4	5	6	7
Основная						
1.	Лк, пз	Технология переработки нефти. В 2-х ч. 2006г. Первичная переработка нефти	Глаголев а О.Ф. Капустина В.В.	М.: Химия: Колос. Гриф: Доп. МО РФ,2009г	28	1

1	2	3	4	5	6	7
2.	Лк, пз	Технология переработки нефти и газа.	Умариев Т.М.	Махачкала ДГТУ. Учебное пособие. 2010г.	31	6
3.	Пз	Технология переработки природных энергоносителей: учебное пособие.	Мановян А.К.	М.: Колос. Гриф: Доп. УМО РФ.2011 г.	26	2
4.	Лк, пз	Общий курс физики: учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ	Соболева В.В. Евсина Е.М.	– Астрахань: АИСИ, ЭБС АСВ, 2013.- 250 с.- Текст: электронный // электронно-библиотечная система IPRBOOKS: [сайт].-URL : https://www.iprbookshop.ru/17058.html (дата обращения: 05.12.2021). – Режим доступа для авторизир. пользователей		
5.	Лк, пз	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Количественный химический анализ/учебное пособие	Мельченко Г.Г. Юнникова Н.В.	Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015.- 104с.-ISBN 5-89289-343-X.- Текст: электронный // электронно-библиотечная система IPRBOOKS[сайт]. –		

1	2	3	4	5	6	7
				URLhttp://www.iprbookshop.ru/14351/html (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для 5 авторизир. пользователей		
Дополнительная						
6.	Лк, пз	Физическая и коллоидная химия	Белик В.В.	М.: Академия, 2010г	15	4
7.	Лк, пз	Основы химической кинетики и катализа	Байрамов В.М.	М.: Академия, 2013г	4	2
8.	Лк, пз	Аналитическая химия. Титриметрический и гравиметрический методы анализа	Сизова Л.С. Гуськова В.П.	Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2016.-132с.- ISBN 5-89289-113-5.- Текст: электронный // электронно-библиотечная система IPRBOOKS[сайт]. – URLhttp://www.iprbookshop.ru/14355/html (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для 5 авторизир. пользователей		

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека химического факультета МГУ - www.chemistry.msu.ru/ER

2. Сайт Российской национальной библиотеки - www.nlr.ru/
3. Сайт Химической библиотеки - www.shpl.ru/docdeliv/list/contchemistrv.htm
4. Сайт Российской Государственной библиотеки - www.rsl.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Энерготехнология»

Материально-техническое обеспечение включает в себя:

1. Библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература);
2. Компьютеризированные рабочие места для обучающихся с доступом в сеть Интернет: ScienceDirect_Vser_Guide_RUS.pdf; elsevierrostovscopus 2011.ppt; Sciverse_Scopus_Vser_Guide_RUS.pdf.
3. Технические средства обучения:
 - мультимедийное оборудование;
 - фотоальбомы;
 - наборы плакатов;
 - телевизор с приставкой;
 - видеофильмы.
4. Кафедра химии на технологическом факультете ДГТУ имеет специализированные лаборатории по неорганической и аналитической химии, укомплектованные мебелью, лабораторным оборудованием и стандартными измерительными приборами, необходимыми для проведения физико-химических методов анализа.

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.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры химии от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой химии _____ Абакаров Г.М.. д.х.н., профессор
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан _____ Абдулхаликов З.А., к.т.н
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____ Ибрагимова Л.Р., к.т.н., доцент
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)