

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 2021.01.11  
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 Дополнительные главы аналитической химии  
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

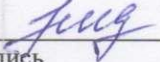
факультет Технологический  
наименование факультета, где ведется дисциплина


кафедра Химии  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина


Форма обучения очная, заочная, курс 3 семестр (ы) 5  
очная, заочная

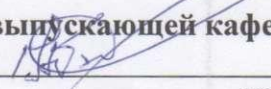
г. Махачкала 2021

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) \_\_\_\_\_  
 Абакаров Г.М., д.х.н., профессор  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 10 » 09 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры  от 10.09. года, протокол № 1.

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

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы аналитической химии» являются:

- приобретение способности применять химические законы и процессы в современных технологиях;
- ознакомление студентов с основными методами качественного и количественного анализа в аналитической химии.

Задачами освоения дисциплины являются:

- более углубленное изучение химических методов анализа;
- изучение физико-химических основ переработки природных энергоносителей;
- изучение методов исследования в области химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Дополнительные главы аналитической химии» входит в вариативную часть учебного плана ОПОП ВО. Она имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с другими частями ОПОП. Дисциплина базируется на знаниях общей и неорганической химии, аналитической химии и физико-химических методов анализа, химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов, физико-химических методов анализа природных энергоносителей и углеродных материалов и является предшествующей для изучения следующих дисциплин ОПОП: дополнительные главы коллоидной химии, дополнительные главы органической химии, спектральный анализ органических соединений.

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

В результате освоения дисциплины «Дополнительные главы аналитической химии» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-4	Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.	ОПК-4.2. Знает методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов.  ОПК-4.3. Знает методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей.

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

<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>	<b>Очно-заочная</b>	<b>Заочная</b>
<b>Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)</b>	<b>5/180</b>	<b>-</b>	<b>5/180</b>
<b>Лекции, час</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
<b>Практические занятия, час</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>9</b>
<b>Лабораторные занятия, час</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>9</b>
<b>Самостоятельная работа, час</b>	<b>59</b>	<b>-</b>	<b>149</b>
<b>Курсовой проект (работа), РГР, семестр</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме – 9 часов)</b>	<b>1 ЗЕТ/36ч (экзамен)</b>	<b>-</b>	<b>9 часов на контроль</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Дополнительные главы аналитической химии»

##### 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.	<b>Раздел 1. Лекция 1 .</b> <b>Тема: «Качественный химический анализ»</b> 1.Современные проблемы аналитической химии. 2.Дробный и систематический анализ. Групповой реагент. 3. Аналитические группы. Разделение катионов и анионов на аналитические группы.	2	4	4	7	-	-	-	-	2	2	-	16
2.	<b>Лекция 2</b> <b>Тема: «Анализ катионов первой и второй группы»</b> 1.Классификация катионов 2.Групповой реагент 3.Реакции катионов первой и второй аналитических групп	2	4	4	7	-	-	-	-	-	2	-	16



7.	<b>Лекция 7.</b> <b>Тема: «Гравиметрический (весовой) метод анализа»</b> 1.Общая характеристика метода 2.Гравиметрические факторы 3.Основные операции весового анализа	2	5	5	7	-	-	-	-	-	2	4	21
8	<b>Лекция 8.</b> <b>Тема:«Основные операции объемного анализа»</b> 1.Виды титрований 2.Кривые и диаграммы титрования 3.Вычисления в титриметрии	3	5	5	10	-	-	-	-	2	3	5	17
	<b>Итого</b>	17	34	34	59	-	-	-	-	4	9	9	149
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 (4 семестр)  <b>1 ЗЕТ – 36 часов)</b>				-				Экзамен (9 часов на контроль) (4 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	Дробный и систематический анализ. Групповой реагент.	4	-	2	1, 2, 3, 4, 5
2	Лекция № 2	Аналитические группы. Разделение катионов и анионов на аналитические группы.	4	-	2	1, 2, 3, 4, 5
3	Лекция № 3	Анализ катионов первой и второй группы	4	-	-	1, 2, 4, 5, 8, 9
4	Лекция № 4	Анализ катионов третьей и четвертой аналитической группы	4	-	-	1, 2, 4, 5, 7, 8
5	Лекция № 5	Анализ катионов пятой и шестой аналитической группы	4	-	-	1, 2, 5, 9
6	Лекция № 6	Анализ анионов второй и третьей аналитической группы	6	-	-	1, 2, 5, 7, 8
7	Лекция №7	Основные операции весового анализа	4	-	2	1, 2, 5, 8, 9
8	Лекция №8	Кривые и диаграммы титрования	4	-	3	1, 2, 3, 7
		<b>Итого:</b>	34	-	9	



### 4.3.Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного 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	Реакции катионов первой и второй аналитической группы катионов	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5, 6
2	Лекция № 2	Реакции катионов третьей и четвертой аналитической группы катионов	4	-	4	1, 2, 3, 4, 5, 6
3	Лекция № 3	Реакции катионов пятой аналитической группы катионов	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5, 8,9
4	Лекция № 4	Реакции катионов шестой аналитической группы катионов	4	-	4	1, 2, 3, 4, 5, 6
5	Лекция № 5	Реакции анионов первой, второй и третьей аналитической группы анионов	4	-	4	1, 2, 3, 4, 5, 6
6	Лекция № 6	Перманганатометрический метод анализа	4	-	3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
7	Лекция № 7	Йодометрический метод анализа. Приготовление стандартного раствора йода	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
8	Лекция № 8	Комплексометрическое титрование.	6	-	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
	Итого		34	-	9	

#### 4.4. 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	Предмет и задачи аналитической химии. Современные проблемы аналитической химии	5	-	12	1,2,3,4	Реферат, контр. раб. № 1.
2	Классификация методов анализа	5	-	12	1,2,5,6,8	Доклад, отчет по л/р., контр. раб. № 1.
3	Дробный и систематический анализ	5	-	12	1,2,5,6,8	Доклад, отчет по л/р., контр. раб. № 1.
4	Равновесие в гетерогенных системах. Общая характеристика 2 группы катионов. Произведение растворимости.	5	-	12	1,2,5,6,7	Реферат, контр. раб. № 2, отчет по л/р.
5	Отношение сульфидов к действию кислот. Амфотерность. Комплексные соединения в аналитической химии. 3-я группа катионов.	5	-	12	1,2,5,6,7	Контр.раб. № 2.
6	Окислительно-восстановительные процессы в аналитической химии. Равновесный потенциал. Общая характеристика 4 группа катионов.	5	-	12	1,2,5,6,7	Реферат, контр.раб. № 2.

7	Систематический ход анализа пятой и шестой группы катионов. Групповой реактив.	5	-	12	1,2,5,6,7	Отчет по л/р., контр.раб. №3
8	Внутрикомплексные соединения в аналитической химии. Классификация анионов. Органические реактивы в аналитической химии.	5	-	16	1,2,5,6,7	Отчет по л/р., контр.раб. № 3
10	Гравиметрический метод анализа	5	-	16	1,2,5,6,8	Отчет по л/р., контр.раб. № 3
11	Титриметрический анализ	5	-	16	1,2,5,6,8	Реферат
12	Вычисления в титриметрическом анализе	9	-	17	1,2,5,6,8	Реферат
	<b>Итого</b>	<b>59</b>	<b>-</b>	<b>149</b>		

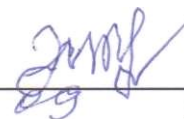
## **5.Образовательные технологии**

Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы аналитической химии» 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 компетентного 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).**

Зав.библиотекой  
«14»



2021г.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)  
«Дополнительные главы аналитической химии»**

**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</b>						
1	Лк, пз, Лб	Неорганическая химия./ Учебное пособие	Дроздов А.А.	2-е изд., – Саратов: Научная книга, 2019.-158с.- ISBN 978-5-9758-1753-2.- Текст: электронный // электронно-библиотечная система IPRBOOKS: [сайт].-URL : <a href="https://www.iprbookshop.ru/81031.html">https://www.iprbookshop.ru/81031.html</a> (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для авторизир. пользователей		

1	2	3	4	5	6	7
2	Пз	Химия элементов. Методические указания к практическим занятиям по неорганической химии.	Чмырева О.В. Мелихова Е.В.	– Липецк: ЛГТУ, ЭБС АСВ, 2012.- 28с.- Текст: электронный // электронно- библиотечная система IPRBOOKS: [сайт].-URL : <a href="https://www.iprbookshop.ru/17684.html">https://www.iprbookshop.ru/17684.html</a> (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для авторизир. пользователей		
3	Лк, пз,лб	Химия металлов/методические указания		– Липецк: ЛГТУ, ЭБС АСВ, 2012.- 41с.- Текст: электронный // электронно- библиотечная система IPRBOOKS: [сайт].-URL : <a href="https://www.iprbookshop.ru/17685.html">https://www.iprbookshop.ru/17685.html</a> (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для авторизир. пользователей		
4	Лк, пз,лб	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Количественный химический анализ/учебное пособие	Мельченко Г.Г. Юнникова Н.В.	Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности		

1	2	3	4	5	6	7
				<p>ти, 2015.- 104с.-ISBN 5- 89289-343-X.- Текст: электронный // электронно- библиотечная система IPRBOOKS[са йт]. – URL<a href="http://www.iprbookshop.ru/14351/html">http://www. iprbookshop.ru/ 14351/html</a> (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для 5 авторизир. пользователей</p>		
<b>Дополнительная</b>						
5	Лк, пз,лб	Аналитическая химия. Оптические методы анализа/учебное пособие.	Сизова Л.С.	<p>Кемерово: Кемеровский технологически й институт пищевой промышленнос ти, 2016.-179с.- ISBN 5-89289- 384-7.- Текст: электронный // электронно- библиотечная система IPRBOOKS[сай т]. – URL<a href="http://www.iprbookshop.ru/14353/html">http://www.i prbookshop.ru/ 14353/html</a> (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для 5</p>		

1	2	3	4	5	6	7
				авторизир. пользователей		
6.	Лк, пз,лб	Аналитическая химия. Титриметрический и гравиметрический методы анализа	Сизова Л.С. Гуськова В.П.	<p>Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2016.-132с.- ISBN 5-89289-113-5.- Текст: электронный // электронно-библиотечная система IPRBOOKS[сайт]. – URL<a href="http://www.iprbookshop.ru/14355/html">http://www.iprbookshop.ru/14355/html</a> (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для 5 авторизир. пользователей</p>		
7	Лк, пз,лб	Лабораторный практикум по неорганической химии/учебник	Юстратов В.П., Сенчура Л.А. Проскунов И.В.	<p>Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007.-106с.- ISBN 978-5-89289-463-0.- Текст: электронный // электронно-библиотечная система IPRBOOKS[сайт]. – URL<a href="http://www.i">http://www.i</a></p>		



1	2	3	4	5	6	7
				prbookshop.ru/ 14371/html (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для 5 авторизир. пользователей		

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Дополнительные главы аналитической химии»**

Материально-техническое обеспечение включает в себя:

1. Библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература);
2. Компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет: ScienceDiect\_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.

