

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 03.10.2023 11:10:49  
Уникальный идентификатор:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Дисциплина Спектральный анализ органических соединений**

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»**

**Технологический**

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра


**Химии**


наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, курс 3, семестр (ы) 5; 3,4; заочная курс 3, семестр (ы) 6;

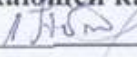
г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению профилю подготовки 18.03.01 «Химическая технология» по профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Разработчик  Исмаилов Э.Ш., д.б.н., проф.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 10 » 09 2021 г.

Зав. кафедрой  за которой закреплена дисциплина (модуль) \_\_\_\_\_  
Абакаров Г.М., д.х.н., проф.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 11 » 09 2021 г.

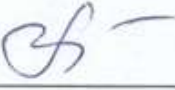
Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ХТП и УМ от 10.09.21 года, протокол № 1.

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

Программа одобрена на заседании Методической комиссии направления (специальности) \_\_\_\_\_ факультета \_\_\_\_\_ Технологического \_\_\_\_\_ от 16.09.21 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии направления (специальности) \_\_\_\_\_  
 Ибрагимова Л.Р.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 15 » 09 2021 г.

Декан факультета  Абдулхаликов З.А.  
подпись ФИО

Начальник УО  Э.В. Магомаева  
подпись ФИО

и.о. Проректора по учебной работе  Баламирзоев Н.Л.  
подпись ФИО

## **1. Цели освоения дисциплины «Спектральный анализ органических соединений»**

**Цель** изучения дисциплины: дать и вооружить студента знанием основных законов взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, необходимых для изучения молекулярной структуры, характера химических связей и контроля технологических параметров и качества продукции.

**Задачами** дисциплины является: формирование научного мировоззрения инженеров для использования спектроскопических законов и явлений для разработки новых материалов с повышенными характеристиками, контроля технологических параметров продукции и разработки алгоритмов автоматизации химико-технологических процессов; обучить студентов методам работы на спектральном оборудовании, отвечающем современному международному уровню, научить приемам расшифровки спектров и методам обработки спектроскопических данных.

### **Требования к уровню освоения содержания дисциплины.**

способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции,

### **Содержание дисциплины. Основные разделы.**

Принципы устройства и работы оптических приборов. Квантовая теория поглощения и рассеяния излучения. Решение задачи о колебаниях в случае многих степеней свободы. Симметрия молекул и нормальных колебаний. Теория колебательных спектров кристаллов. Методы обработки спектроскопических данных. Основные особенности ИК спектроскопии целлюлозы и ее производных. УФ - спектроскопия лигнина.

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

Дисциплина является самостоятельным модулем курса «Методы исследования органических и неорганических соединений». Относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана

Огромное разнообразие органических и элементоорганических соединений требует существования надёжных методов их исследования. Изучение строения и свойств органических веществ предполагает использование комплекса химических и физических методов, тесно связанных друг с другом. Роль физических методов в решении задач синтетической органической химии непрерывно возрастает, причем эти методы не только сокращают время, необходимое для исследования, но дают принципиально новую информацию о строении соединений и их свойствах, а также позволяют делать выводы об их реакционной способности.

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

В результате освоения дисциплины «Спектральный анализ органических соединений» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
<b>ПК-4</b>	Способен разрабатывать и совершенствовать технологию производства продукции.	<b>ПК-4.1.</b> Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки продукции общественного питания, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции.
<b>ПК-5</b>	Способен осуществлять контроль работы технологических объектов	<b>ОПК-5.1.</b> Применяют основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, а также экспертизы качества сырья <b>готовой продукции.</b>

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

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4/ 144часа		4/ 144часа
Курс, семестр	3курс, 5 сем.		3курс,5 сем.
Лекции, час	17		4
Практические занятия, час	34		8
Лабораторные занятия, час	-		
Самостоятельная работа, час	57		96
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-		-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	5 семестр		6 семестр
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	4 (1 ЗЕТ – 36 часов)		4(1 ЗЕТ – 36 часов) 9 часов отводится на контр.

#### 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>Лекция 1. Введение Общие вопросы спектроскопии.</b> 1.Методы и средства исследований органических соединений. 2Физико – химический анализ.	2	4		6					2	2	2	10
2	<b>Лекция 2. Спектральный анализ строение вещества.</b> 1.Современная теория строения атомов 2.Энергетические уровни электронов в атомах 3.Атомные спектры. 4.Эмиссионные и абсорбционные спектры.	2	4		6						2		10
3.	<b>Лекция3. Тема:Атомные и молекулярные орбитали.</b> 1.Атомные орбитали, их заполнение 2.Взаимодействие атомов, химические связи. 3.Образование молекул, молекулярные орбитали.	2	4		6						2		10

4.	<b>Лекция 4. Тема: Спектры молекул.</b> 1.Строение и свойства молекул. 2.Молекулярные спектры. 3.Молекулярная спектроскопия в оптическом диапазоне.	2	4		6							10
5.	<b>Лекция 5. I. Теория спектроскопического анализа.</b> 1.Энергетические переходы в атомах и молекулах. 2.Аналитические и резонансные линии. 3.Спектральные полосы, их основные характеристики. 4.Виды спектроскопического анализа. <b>II.Спектральные приборы и работа на них.</b>	2	4		6							10
6	<b>Лекция 6. Тема: Общая характеристика спектральных приборов.</b> 1.Источники излучения. 2.Спектральный прибор. 3.Приемники излучения. 4.Регистрирующие устройства. 5.Лазеры в спектроскопии.	2	4		6							10
7.	<b>Лекция 7. Обработка результатов спектрального анализа.</b> 1.Элементы математической статистики. 2. Генеральная и выборочная совокупности. 3. Малая выборка, ее статобработки.	2	4		6				2	2	2	10
8	<b>Лекция8. Представление результатов спектрального анализа</b> 1.Составление таблиц 2.Составление графиков	2	4	4	6							10

	3. Построение калибровочного графика. 4. Ведение регистрационного журнала( тетради).												
9.	<b>Лекция 9. Люминесцентный анализ.</b> 1. Теория люминесцентного анализа 2. Флуоресценция и фосфоресценция. 3. Спектры люминесценции 4. Применение люминесцентного анализа и меры безопасности.	1	2		9								16
	<b>Итого</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>57</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>96</b>
	Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 темы 2 аттестация 4-6 темы 3 аттестация 7-8 темы			Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 темы 2 аттестация 4-6 темы 3 аттестация 7-8 темы			Входная конт. работа Контрольная работа №1					
	Форма промежуточной аттестации	Экзамен <b>5</b> семестре								Экзамен <b>6</b> семестре			

## **5. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся и реализации компетентностного подхода рабочая программа дисциплины предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (тестирование, 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 приведены в фонде оценочных средств (приложение к рабочей программе)**



#### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Содержание дисциплины, самостоятельно изучаемой студентами	Количество часов			Литература	Формы контроля (контр. работа, ПЗ, ЛБ и т.д.)
		очно	очно- заочно	заочно		
1.	Введение	4		8	1, 2, 3	К.р.1
2.	Строение вещества	4		8	1, 2, 3	К.р.1
3.	Атомные и молекулярные орбитали	4		8	1, 2, 3, 4, 14	Лаб.занятия. К.р.1
4.	Спектры молекул	4		8	1, 2, 3	К.р.1
5.	Спектры ЭМП и ЭМИ	4		8	1, 2, 3, 4, 10, 11	Лаб.занятия Кр.1.
6.	Теория спектрального анализа	4		8	1, 2, 3, 4, 10, 11, 14	Лаб.занятия. К.р.1
7.	Виды спектрального анализа	4		8	1, 2, 3, 4, 9, 12, 14	Лаб.занятия. К.р.2
8.	Характеристика спектральных приборов	4		8	1, 2, 3, 9, 12, 14	Лаб.занятия. К.р.2
9.	Подготовка образцов	4		8	1, 2, 3, 9, 12, 14	Лаб.занятия. К.р.2
10.	Обработка результатов анализа	4		5	1, 2, 3, 4	Кр.2
11.	Обработка результатов анализа растворов	5		5	1, 2, 3	Лаб.занятия. К.р.3
12.	Представление результатов анализа	5		7	1, 2, 3	К.р.3
13.	Подготовка образцов	7		7	1, 2, 3, 4, 6, 14	Лаб.занятия.
	<b>Итого: за 3 семестр</b>	<b>57</b>		<b>96</b>	2, 3, 4, 6, 4, 7	<b>зачет</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав. библиотекой  Алиева Ж.А.

п/п	Виды занятий ЛК, ЛБ, ПЗ, СРС, ИРС	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
<b>ОСНОВНАЯ</b>				
	ЛК, ПЗ, СРС	Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9166-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/187750">https://e.lanbook.com/book/187750</a>	
	ЛК, ПЗ, СРС	Гриненко, Е. В. Химия. Физико-химические методы анализа. Физико-химические методы анализа органических соединений : учебное пособие / Е. В. Гриненко, Т. Г. Федулina, А. В. Васильев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1103-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117635">https://e.lanbook.com/book/117635</a>	
		Спектральные методы анализа. Практическое руководство : учебное пособие / В. И. Васильева, О. Ф. Стоянова, И. В. Шкутина, С. И. Карпов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1638-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211631">https://e.lanbook.com/book/211631</a> (	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>				
	ЛБ, ПЗ	Спектральные методы анализа. Практическое руководство : учебное пособие / В. И. Васильева, О. Ф. Стоянова, И. В. Шкутина, С. И. Карпов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1638-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168677">https://e.lanbook.com/book/168677</a>	
	ЛБ, ПЗ	Иполитов Е.Г. и др Практикум по физической химии.—М.Академия.-2005	60	3
	ЛБ, ПЗ	Лабораторный практикум по Физической химии Пиняскин В.В., Султанов .М. Махачкала 2019	10	20
	ЛБ, ПЗ	Пиняскин В.В., Султанов .М. Лабораторный практикум по Коллоидной химии. - Махачкала 2019	10	20

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

На технологическом факультете и на кафедре химии имеются аудитории, оборудованные интерактивными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в форме презентаций, смотреть документальные видео - фильмы, слайд-лекции. Проводится компьютерное тестирование. Интернет-класс оборудован 12 компьютерами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО для направления 19.03.04 «**Технология продукции и организация общественного питания**» «Технология и организация ресторанного сервиса»

### **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 оснащённости 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)