

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.04.2025 11:54:22  
Уникальный идентификатор:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

**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;

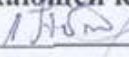
г. Махачкала 2021

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.

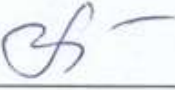
Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ХТП и УМ от 10.09.21 года, протокол № 1.

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. Федулина, 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)