МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
_____
« 20 » октября 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01 Основы химических исследований

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
Магистерская программа Инновации в биологическом и химическом образовании

Квалификация магистр
Форма обучения очная; заочная
Сроки освоения очно – 2 года; заочно – 2 года 6 месяцев

Формы обучения	Семестр	Трудоемкость	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Промежуточный контроль (час)	Самостоятельная работа (час)	Форма контроля
Очная	2	108	6	24		78	экзамен
Заочная	2	108	2	4		102	экзамен

Махачкала, 2022

Омарова М.А. Рабочая программа дисциплины «Основы химических исследований». – Махачкала: ДГПУ, 2022. - 9 с.

Программа утверждена на заседаниях:

кафедры химии *(протокол № 3 от « 05 » октября 2022г.)*

Зав. кафедрой проф. Гаматаева Б.Ю. _____ 05.10.*2022г*

Учёного совета факультета БГиХ (протокол №2 от «07» октября 2022г.)

Председатель Алиев Ш.М., к.г.н. _____ 07.10. 2022 г.

учебно-методического совета ДГПУ (протокол № 1 от «20» октября 2022 г.)

Председатель УМС: Дибиров И. А. _____ 20 октября 2022 г.

© ДГПУ, 2022

Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Основы химических исследований» - изучение основ физико-химических методов исследования, практических приемов анализа веществ, основных экспериментальных закономерностей, лежащих в основе данных методов.

Задачи дисциплины

- сформулировать основные задачи физико-химического анализа, установить область и границы применимости различных методов;
- обобщить и систематизировать знания о фундаментальных законах, лежащие в основе методов физико-химического анализа;
- рассмотреть основные приемы экспериментального исследования физико-химических свойств, использование этих методов в современной химии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы химических исследований» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ***Б1.В.ДВ.03.01*** Для освоения дисциплины «Основы химических исследований» обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплин «Физика», «Общая химия», «Строение вещества», «Органическая химия».

Дисциплина является базовой для последующего изучения дисциплины подготовки к итоговой государственной аттестации, будущей профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций или их составляющих:

ПК -3 Способен осуществлять анализ результатов научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование В результате освоения данной дисциплины студент должен

знать:

- основные физические законы аналитической химии;
- теоретические основы квантовой химии;
- характеристики и закономерности протекания различных химических процессов.

уметь:

- обращаться с ГЖХ-хроматографом, ФЭК при выполнении экспериментальных задач;
- рассчитывать качественный и количественный состав смесей на основании спектров;

владеть:

- навыками расчета характеристик веществ по физическим свойствам;

- способностью пользоваться информационным поиском в базах данных и сети Интернет.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы (**72** часа).

Вид учебной работы	**Очная форма обучения**	**Заочная форма обучения**
Аудиторные занятия (всего)	**20**	**10**
Лекции	16	2
Практические занятия (ПЗ)	4	8
Семинары (С)		
Практические работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)		
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям		
Самостоятельное изучение тем	**52**	**62**
Зачет		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Контрольные работы		
Реферат		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		
Общая трудоемкость	**72**	**72**

5. Содержание дисциплины

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) (Очная форма обучения)

№ п/п	**Наименование раздела (темы) дисциплины**	**Всего**	**Виды учебной работы (в академических часах)**				**Реализ. копмет.**	**Форма текущего контроля**
			Л	**ЛБ**	**ПР**	**СР**		
1	**Раздел 1. 1. Введение.** Классификация физико-химических методов исследования..	18	1		4	24	ПК-3, ПК-4	Отчет по практической работе
2	**Раздел 2. 2.**	18	2		6	14	ПК-3,	Отчет по

	Хроматографические методы анализа. Хроматографические параметры и уравнения. Основные принципы работы хроматографа						ПК-4	практическ ой работе
3	**Раздел 3. Спектроскопические методы.** Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Электронная спектроскопия.	18	1		6	16	ПК-3, ПК-4	Отчет по практическ ой работе
	Итого	**72**	**4**		**16**	**54**		

Заочная форма обучения

№ п/п	**Наименование раздела (темы) дисциплины**	**Всего**	**Виды учебной работы (в академических часах)**				**Реализ. копмет.**	**Форма текущего контроля**
			Л	**ЛБ**	**ПР**	**СР**		
1	**Раздел 1. 1. Введение.** Классификация физико-химических методов исследования..	24			2	20	ПК-3, ПК-4	Отчет по практическ ой работе
2	**Раздел 2. 2. Хроматографические методы анализа.** Хроматографические параметры и уравнения. Основные принципы работы хроматографа	24	1		4	22	ПК-3, ПК-4	Отчет по практическ ой работе
3	**Раздел 3. Спектроскопические методы.** Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Электронная спектроскопия.	24	1		4	20	ПК-3, ПК-4	Отчет по практическ ой работе
	Итого	**72**	**2**		**8**	**62**		

5.1. Тематический план

5.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение.

Классификация физико-химических методов исследования. Основные характеристики методов. Использование физико-химических методов в научных исследованиях и производственном контроле.

Раздел 2. Хроматографические методы анализа

1. Классификация хроматографических методов по характеру фаз и процессов, лежащих в основе разделения.
2. Способы получения хроматограмм. Хроматографические параметры. Основные уравнения хроматографии. Основные теории хроматографии.
3. Основные узлы приборов для хроматографического исследования. Блок-схема хроматографа.
4. Газоадсорбционная и газожидкостная, жидкостная хроматография. Аппаратура. Подвижная и неподвижная фазы. Сорбенты, носители жидкой фазы.
5. Качественный и количественный анализ смесей.

Раздел 3. Спектроскопические методы.

1. Природа электромагнитного излучения и его взаимодействие с веществом. Классификация спектров по областям электромагнитного излучения. Параметры электромагнитного излучения. Основы теории атомных и молекулярных спектров.
2. Получение и регистрация спектров. Принципиальная схема спектроскопических измерений. Основные узлы спектральной установки. источники электромагнитного излучения. Атомизация вещества и возбуждение частиц. Монохроматизация излучения. Приемники излучения.
3. Методы атомной спектроскопии. Атомная эмиссионная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Качественный и количественный анализ.
4. Методы молекулярной спектроскопии. Молекулярная абсорбционная спектроскопия в видимой и УФ-областях. Законы поглощения электромагнитного излучения. ИК-спектроскопия. Колебания молекул. Аппаратура и методы изучения ИК-спетров.
5. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Основы ЯМР. Химический сдвиг спин-спиновое взаимодействие. Применение ЯМР-спектроскопии для установления структуры молекул.
6. Масс-спектрометрический метод. Сущность метода. принципиальная схема масс-спекторметра. Анализ органических соединений.

5.3. Разделы дисциплины и связь с формируемыми компетенциями

Наименование	№ разделов дисциплины, участвующих в формировании

компетенций	компетенций		
	1	2	3
ПК-3	+	+	+
ПК-4	+	+	+

6. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Физико-химические методы исследований» рекомендуется применение как традиционных форм организации учебного процесса, так и информационно-коммуникативных и интерактивных методов обучения.

Темы занятий в активной и интерактивной формах:

1. Газо-жидкостная хроматография – 2 часа.
2. Спектроскопия протонного магнитного резонанса – 4 часа.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература:

1. Вершинин В. И. Аналитическая химия: учеб. для студентов вузов: рек. УМО по спец. пед. образования/ В.И.Вершинин, И.В.Власова, И.А.Никифорова. — М.: Академия, 2011. − 448 с.

2. Строение молекул и основы квантовой химии: Учеб. пособие/ Нижегор. гос. пед. ун-т; [авт.С.Ф.Жильцов, О.Н.Дружкова, Д.М.Марков]. — Н. Новгород, 2011. − 64 с.

3. Аналитическая химия: учеб. для студентов вузов, обуч-ся по спец. «Химия»: допущено УМО по классич. университет. образованию: в 3 т. Т.1: Методы идентификации и определения веществ / Под ред. Л.Н.Москвина. — М.: Академия, 2008. −575 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Золотов Ю.А. История и методология аналитической химии: учеб. пособие для студентов: допущено Учеб.-метод. объединением по классич. университет. образованию / Ю.А.Золотов, В.И.Вершинин. -2-е изд.. стереотип. — М.: Академия, 2008. − 462 с.

2. РеутовО.А. Органическая химия: Учеб. для студентов вузов, обуч-ся по напр. и спец.«Химия»: Допущено М-вом образования РФ: В 4 ч. Ч.2/ О.А.Реутов, А.Л.Курц, К.П.Бутин; Моск. гос. ун-т им. М.В.Ломоносова. — М.: Бином; Лаборатория знаний, 2004. − 623 с.

3. Отто М. Современные методы аналитической химии: (в 2-х т.). Т.1/ М.Отто; Пер. с нем. под ред. А.В.Гармаша. — М.: Техносфера, 2003. −412 с.

4. Отто М. Современные методы аналитической химии: (в 2-х т.). Т.2/ М.Отто; Пер. с нем. под ред. А.В.Гармаша. — М.: Техносфера, 2004. − 281 с.

7.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

www.biblioclub.ru	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
www.elibrary.ru	Научная электронная библиотека
www.ebiblioteka.ru	Универсальные базы данных изданий
http:/nnspu.ru/library/	Библиотека ДГПУ

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация дисциплины требует наличия учебной аудитории.

Оборудование учебного кабинета: тесты, методические пособия, справочники, раздаточный учебно-методический материал.

Технические средства обучения: мультимедийное оборудование.

9. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Формируемые компетенции и используемые оценочные средства

Наименование компетенций Показатели сформированности компетенции	№ разделов дисциплины, участвующих в формировании компетенций		
	1	2	3
ПК-3 Способен осуществлять анализ результатов научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование			
Знает: основные разделы физической и квантовой химии, принципы строения соединений и свойств. **Умеет:** выявлять основные закономерности при физико-химических расчетах и использовать их в практических работах. **Владеет:** методами анализа органических и неорганических веществ.	Устный опрос	Практическая работа	Тест
ПК-4 - Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся			
Знает: связи между строением и физико-химическими сфойствами молекул и интермедиатов. **Умеет:** применять физические законы при идентификации веществ, молекул и частиц.	-	Практические задания	Практические задания

Владеет: практическими навыками проведения экспериментальных работ по хроматографическим и оптическим методам анализа.			

Контрольные вопросы к зачету

7.2. Перечень примерных вопросов к зачету

1. Основные особенности физико-химических методов анализа.
2. Области применения физико-химических методов анализа.
3. Классификация хроматографических методов: газоадсорбционная и газожидкостная, жидкостная хроматография.
4. Основные уравнения хроматографии. Расчет состава смеси по хроматограмме.
5. Устройство хроматографа.
6. Классификация спектров по областям электромагнитного излучения.
7. Принципиальная схема приборов для спектроскопических измерений.
8. Основные принципы атомной эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии.
9. Спектроскопия в видимой, ИК и УФ-областях.
10. Законы поглощения электромагнитного излучения. Колебания молекул.
11. Принципы работы ЭПР-спектрометра. Физические основы метода.
12. Применение метода ЭПР для изучения механизмов реакций радикального типа.
13. Основы метода ЯМР. Химический сдвиг и спин-спиновое взаимодействие.
14. Спектроскопия протонного магнитного резонанса. Тонкая и сверхтонкая структуры спектра
15. Применение ПМР-спектроскопии для установления структуры молекул.
16. Масс-спектрометрический метод. Сущность метода. Принципиальная схема масс-спектрометра. Анализ органических соединений.