

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химико – аналитическая служба

Кафедра аналитической и фармацевтической химии
Химического факультета

Образовательная программа
04.04.01- Химия

Профиль подготовки
Аналитическая химия

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений, факультативная дисциплина

Махачкала, 2022 год


Рабочая программа дисциплины «Химико – аналитическая служба» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 04.04.01 - Химия от «13» июля 2017 г. № 655.

Разработчик(и): кафедра аналитической и фармацевтической химии, Татаева Сарижат Джабраиловна - к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры аналитической и фармацевтической химии от «25» февраля 2022г., протокол № 6.

Зав. кафедрой  Рамазанов А.Ш.

на заседании Методической комиссии химического факультета от «18» марта 2022 г., протокол № 7.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» марта 2022г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Химико- аналитическая служба» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений программы магистратуры по направлению 04.04.01 –Химия и является факультативной дисциплиной.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой аналитической и фармацевтической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением:

- аналитической службы как системы, ее компонентов; содержательное, операционное, нормативно-документальное обеспечение аналитического контроля;
- вопросов создания центров аналитической службы, сертификации объектов, стандартизации методик анализа, аттестации и аккредитации лабораторий и организации их деятельности.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК - 6.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *устного опроса и коллоквиума*, и промежуточный контроль в форме *зачета*.

Объем дисциплины 1 зачетная единица, в том числе 36 в академических часах по видам учебных занятий:

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:							
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен	
		всего	из них					
	Лекции и	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
3	36	8	8	-	-	-	20	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химико-аналитическая служба» является владение технологией аналитического контроля, стандартизации и сертификации, и формирование способности анализировать результаты проведения таких процедур.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратура

Дисциплина «Химико- аналитическая служба» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений программы магистратуры по направлению 04.04.01 – Химия и является факультативной дисциплиной.

Для освоения данной дисциплины студенты должны освоить дисциплину направления профессионального цикла «Аналитическая химия», дисциплины специализации «Хеометрика» и «Анализ конкретных объектов».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
Тип задачи профессиональной деятельности – технологический			
ПК-6. Способен	ПК-6.1. Выбирает	Знает: методы проведения конкретных	Устный

самостоятельно оптимизировать условия проведения конкретного процесса исходя из базовых теоретических представлений о механизме реакции и факторах, определяющих реакционную способность.	оптимальный вариант синтеза целевого продукта из набора возможных.	реакций с учетом механизмов. Умеет: учитывать механизмы и другие факторы, определяющие выход целевого продукта. Владеет: навыками выбора оптимального варианта синтеза.	опрос, письменный опрос
	ПК-6.2. Оптимизирует условия получения целевого продукта на основании существующих методик.	Знает: реакционную способность типовых реагентов в аналитической химии. Умеет: использовать оптимальные методы синтеза. Владеет: методиками получения целевого продукта с максимальным выходом.	

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
Модуль 1. Состав аналитической службы. Система сертификации и аккредитации аналитических лабораторий.								
1	Аналитическая служба, состав и ее функции	3	2				4	Изучение литературы, конспект лекций
2	Стандартные образцы (СО) для аналитических целей. Система сертификации	3	2		2		4	Конспект лекций. Подготовка рефератов
3	Аккредитация и аттестация аналитических лабораторий.	3	2		2		4	Семинар.
4	Метрологические характеристики анализа веществ и аттестация аналитических методик.	3	1		2		4	Выступления с сообщениями. Решение задач.
5	Аналитический контроль	3	1		2		4	
<i>Итого по модулю 1: 36</i>		3	8		8		20	зачет
ИТОГО: 36		3	8		8		20	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Состав аналитической службы. Система сертификации и аккредитации аналитических лабораторий.

Тема 1. Аналитическая служба, состав и ее функции

Содержание темы.

Основные подразделения аналитической службы России. Производственные лаборатории. Экологические органы. Санитарно-эпидемиологическая служба. Центры сертификации и стандартизации. Их основные задачи и объекты аналитической деятельности.

Тема 2. Стандартные образцы (СО) для аналитических целей. Система сертификации
Содержание темы.

Государственные стандарты (ГОСТ), отраслевые стандарты (ОСТ). Стандартный образец (СО): определение, разновидности, принципы применения, функции, области применения, требования. Стандартизация химического состава и методов анализа веществ. Качество стандартных образцов. Согласованность необходимой и стандартизированной точности. Нормирование погрешности, характеризующей качество стандартных образцов. Государственная служба стандартных образцов в России.

Тема 3. Аккредитация и аттестация аналитических лабораторий.
Содержание темы.

Понятия «аттестация», «аккредитация» и «сертификации». Аттестация аналитических лабораторий. Цель, задачи, порядок, содержание работ, нормативные документы аттестации аналитической лаборатории.

Тема 4. Метрологические характеристики анализа веществ и аттестация аналитических методик.
Содержание темы.

Метрологические требования к методикам количественного анализа. Основные метрологические характеристики методик количественного химического анализа: диапазон содержаний, градуировочная характеристика, коэффициент чувствительности, правильность анализа, относительное стандартное отклонение, закон распределения относительного стандартного отклонения, воспроизводимость методики, сходимость методик, предел обнаружения, селективность, специфичность, робастность.

Тема 5. Аналитический контроль
Содержание темы.

Обеспечение качества результатов химического анализа. Виды аналитического контроля. Внутрिलाбораторный контроль качества количественного химического анализа. План контроля и основная статистическая модель. Порядок проведения и правила обработки результатов оперативного контроля.

Статистический контроль: цель, проведение, обработка результатов, правила их оформления. Межлабораторный контроль: контрольные материалы, способы получения объективной информации о качестве анализа, методы обработки результатов. Внешняя оценка качества результатов количественного химического анализа.

4.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Состав аналитической службы. Система сертификации и аккредитации аналитических лабораторий.

Тема 1. Аналитическая служба, состав и ее функции

Содержание темы.

Основные подразделения аналитической службы России. Производственные лаборатории. Экологические органы. Санитарно-эпидемиологическая служба. Центры сертификации и стандартизации. Их основные задачи и объекты аналитической деятельности. Госстандарт России как государственный орган по контролю

Тема 2. Стандартные образцы (СО) для аналитических целей. Система сертификации
Содержание темы.

Современное состояние практики, использования стандартных образцов в анализе. Способы и критерии оценки качества СО. Выбор СО в зависимости от задач и условий анализа. Методика оценивания результата анализа в сравнении со СО.

Тема 3. Аккредитация и сертификации, аттестация аналитических лабораторий.
Содержание темы.

Основные понятия аттестации. Планирование основных этапов аналитических лабораторий: определения, правила системы, структура, критерии, функции, права, порядок аккредитации, область аккредитации. Свидетельство (аттестат) об аккредитации, его основное содержание и назначение. Схема аттестации, оформление документации.

Тема 4. Метрологические характеристики анализа веществ и аттестация аналитических методик.
Содержание темы.

Разработка методик количественного химического анализа. Этапы разработки методик количественного химического анализа. Общие требования к способам установления значений показателя точности измерений, выполняемых по методике выполнения измерений. Способы выражения норм показателей точности измерений и нормативов их оперативного контроля.

Тема 5. Аналитический контроль
Содержание темы.

Процедуры аналитического контроля; его виды, функции, периодичность; расчет характеристик аналитического контроля и их оценивание

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

1. Выполнение экспериментальных задач проводят с применением элементов исследования.
2. Отчетные занятия по разделам сорбционно-спектроскопических методов: твердофазная спектрофотометрия, спектроскопия диффузного отражения, цветометрия.
3. Ведется определенная работа по внедрению информационных технологий в учебный процесс. В этой связи проводятся некоторые работы. Например, при изучении разделов: «Статистическая обработка результатов анализа» и «Спектроскопические методы» используются программы: Microsoft office excel 2003, CorelDRAW 7 для обработки результатов анализа и построения графиков. Расчеты (задание исходной информации и анализ результатов в текстовом и графическом виде) могут выполняться с любого компьютера, подключенного к Интернету через веббраузер MS Internet Explorer, Mozilla FireFox, NetScape etc. и не требуют установки специального программного обеспечения.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно - метод. обеспечение
1	Подготовка к сдаче лабораторных работ.	Проверка конспекта лабораторной работы, алгоритм выполнения, оформление результатов в виде таблиц и графиков.	См. разделы 4.3, 7.1, 8 и 9данного документа.
2	Подготовка к текущим контрольным работам, защита рефератов	Подготовка и доклад реферата в форме презентации (до 10 мин.).	См. разделы 4.3, 7.1, 8 и 9 данного документа.
3	Приготовление стандартных растворов по ГОСТ-у, составление обзоров по тематике дисциплин из научно - периодической литературы.	Проверка расчетов и обсуждение обзора литературы.	См. разделы 4.3, 7.1, 8 и 9 данного документа.
4	Подготовка к коллоквиумам.	Подготовка к промежуточной аттестации в виде коллоквиума и рубежной контрольной работы: составление конспектов по вопросам коллоквиума.	См. разделы 4.3, 7.1,8 и 9данного документа.
5	Подготовка к зачету.	Итоговая аттестация в форме зачета.	См. разделы 4.3, 7.1, 8 и9данного документа.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ

1. Аналитическая служба. Определение, цели, задачи, функции, состав.
2. Госстандарт России. Виды государственных стандартов.
3. Метрологическая служба России, ее состав и деятельность.
4. Аттестация аналитических лабораторий.
5. Стандартизация. Стандартные образцы.
6. Качество стандартных образцов. Нормирование погрешности, характеризующей качество стандартного образца.
7. Государственная служба стандартных образцов в России.
8. Сертификация. Определение, цели, принципы и правила проведения. Виды сертификатов.
9. Аккредитация аналитической лаборатории. Определение, критерии, правила, порядок проведения.
10. Метрологические требования к методикам количественного химического анализа.
11. Разработка методик количественного химического анализа. Этапы. Общие требования.
12. Метрологическая аттестация методик количественного химического анализа. Цели, задачи, порядок проведения.
13. Основные недостатки методик количественного анализа, снижающие их метрологический уровень.
14. Метрологические характеристики методик количественного химического анализа.
15. Аналитический контроль: виды, цели, функции.
16. Внутрिलाбораторный контроль качества количественного химического анализа.
17. Порядок проведения и правила обработки результатов оперативного контроля.
18. Порядок проведения и правила обработки результатов статистического контроля.
19. Организационно-методические принципы разработки и аттестации стандартных образцов.
20. Применение стандартных образцов при определении состава веществ.
21. Стандартные образцы в системе обеспечения единства измерений при определении свойств веществ и материалов.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Аналитическая служба. Цели, задачи, функции, структура.
2. Метрологическая служба и ее деятельность.
3. Госстандарт России.
4. Система сертификации.
5. Метрологическая аттестация методик химического анализа.
6. Аттестация аналитической лаборатории.
7. Комплексная стандартизация.
8. Стандартные образцы для аналитических целей.
9. Аккредитация аналитической лаборатории.
10. Экспертиза и сертификация продукции однородного состава.
11. Измерение химического состава веществ. Точность измерений.
12. Метрологические характеристики методик количественного химического анализа.
13. Выбор методик количественного анализа.
14. Исследование методик количественного химического анализа.
15. Аналитический контроль: виды, цели, функции.
16. Порядок проведения аналитического контроля, обработка его результатов.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Стандартные образцы в анализе пищевых продуктов.
2. Аналитический контроль в химической промышленности.
3. Стандартизация и управление качеством в пищевой промышленности.
4. Стандартные образцы в фармацевтической промышленности.
5. Обеспечение единства измерений в торговле.
6. Испытания и контроль качества. Нормативная документация.
7. Управление качеством химического анализа в металлургии.
8. Типовая заводская лаборатория.
9. Способы представления результатов химического анализа.

Зачет сдается в виде ответа на выпавший вопрос из примерного перечня вопросов к зачету.

Зачтено ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительный материал,
- иллюстрировать теоретические положения практическим материалом.

Но в ответе могут иметься

- негрубые ошибки или неточности,
- затруднения в использовании практического материала,
- не вполне законченные выводы или обобщения.

Не зачтено ставится при:

- схематичном неполном ответе,
- неумении оперировать специальными терминами или их незнание,
- с грубыми ошибками,
- неумением приводить примеры практического использования научных знаний.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля – 30 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 10 баллов,
- участие на практических занятиях – 10 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 5 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 5 баллов,
- письменная контрольная работа - 10 баллов,
- тестирование - 10 баллов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Дворкин, В.И. Метрология и обеспечение качества количественного химического анализа / В.И. Дворкин. – М.: Химия, 2001. – 263 с.
2. Дворкин, В. И. Внутрелабораторный контроль качества химического анализа и компьютерная программа "QCONTROL" // Партнеры и конкуренты. – 2000. №4. С. 30- 39.
3. Коровкин, И. А., Заец И. А. Прямое применение международных стандартов ИСО 5725 в Российской Федерации // Партнеры и конкуренты. – 2002, – №6, – С. 11–19.

б) дополнительная литература:

4. Юдин М. Ф. Основные термины в области метрологии. Словарь-справочник / М. Ф. Юдин, М. Н. Селиванов и др. Под ред. Ю. В. Гарбева. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 113 с.
5. Семенко, К. Г. Стандартные образцы в системе обеспечения единства измерений. / К. Г. Семенко, В. И. Панева, В. М. Лахов. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 37 с.
6. ГОСТ 8.315-91. Стандартные образцы. Основные положения, порядок разработки, аттестация, утверждение, регистрация и применения. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 8 с.
7. Система аккредитаций аналитических лабораторий (центров) // Метрология. – 1993. – №6. – С. 1– 40.
8. Сертификация продукции. Основные положения. Нормативы. Организация. Методика и практика. 1 Международные стандарты и руководства ИСО\МЭК В ОБЛАСТИ СЕРТИФИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ. – М.: Изд-во стандартов, 1990. 215 с.
9. Нормативно-технические документы, аппаратура, стандартные образцы для аналитического контроля за состоянием окружающей среды. – М.: Химия, 1992. – 208 с.
10. Панева, В. И. Разработка и аттестация методик количественного анализа проб веществ и материалов. // В. И. Панева, Н. А. Макулов, О. Б. Короткина. – М.: Машиностроение, 1987. – 73 с.

11. Брюханов, В. А. Разработка и аттестация методик выполнения измерений, используемых при контроле и управлении технологическими процессами / В. А. Брюханов, Н. П. Миф. – М.: Машиностроение, 1986. – 56 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Примеры описания разных видов наименований учебной литературы:

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – Яз. рус., англ.

2) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>

3) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>.

4. IUPAC orange book. <http://www.iupac.org/publication/analytical> compendium.

5. Основы хемометрики и химической метрологии. Гармаш А. В. <http://chemstat.com.ru/lections/index.html>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий: -рабочие тетради студентов; -наглядные пособия;

-гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины); -тезисы лекций, -раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;

-проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;

-работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;

-выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);

-решение задач, упражнений;

-написание рефератов (эссе);

-работа с тестами и вопросами для самопроверки;

-выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;

-моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;

-обработка статистических данных, нормативных материалов;

-анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Ведется определенная работа по внедрению информационных технологий в учебный процесс. В этой связи проводятся некоторые работы. Например, при изучении разделов: «Статистическая обработка результатов анализа» и «Спектроскопические методы» используются программы: Microsoft office excel 2003, CorelDRAW 7 для обработки результатов анализа и построения графиков. Расчеты (задание исходной информации и анализ результатов в текстовом и графическом виде) могут выполняться с любого компьютера, подключенного к Интернету через веббраузер MS Internet Explorer, Mozilla FireFox, NetScape etc. и не требуют установки специального программного обеспечения.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Учебная лаборатория, мультимедийное оборудование (компьютер, проектор и экран) необходимое для демонстрации презентаций