

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
04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль) программы
Аналитическая химия

Уровень высшего образования
Специалитет

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: факультативная дисциплина

Махачкала, 2021 год

Рабочая программа дисциплины «Химико-аналитическая служба» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия (уровень специалитет) от «13» июля 2021г. № 652.

Разработчик(и): кафедра аналитической и фармацевтической химии, Татаева С.Д., к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры аналитической и фармацевтической химии
от «27» мая 2021г., протокол № 10.

Зав. кафедрой  Рамазанов А.Ш.

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «18» июня 2021г., протокол № 10.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «09» июля 2021г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Химико-аналитическая служба» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений и является факультативной дисциплиной по специальности 04.05.01-Фундаментальная и прикладная химия.

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: общепрофессиональных – ОПК - 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	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
8	36		12	12	-	-	-	12	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 бакалавриата

Дисциплина «Химико-аналитическая служба» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений и является факультативной дисциплиной по специальности 04.05.01-Фундаментальная и прикладная химия.

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
ОПК-6 Способен представлять	ОПК-6.1 Грамотно	Знает: требования к рабочему журналу химика; правила	Устный опрос, письменный опрос.

результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	составляет отчет о проделанной работе в письменной форме	составления протоколов отчетов химических опытов; требования к представлению результатов исследований в виде курсовых и квалификационных работ. Умеет: представить результаты опытов и расчетных работ согласно требованиям в данной области химии; представить результаты химических исследований в соответствии с требованиями к квалификационным работам. Владеет: опытом представления результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ в виде протоколов испытаний, отчетов, курсовых и квалификационных работ	Защита реферата. Коллоквиум.
	ОПК-6.2 Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	Знает: требования к тезисам и научным статьям химического профиля; Умеет: составить тезисы доклада и отдельные разделы статьи на русском и английском языке Владеет: навыками представления результатов собственных научных изысканий в компьютерных сетях и информационной научно-образовательной среде	
	ОПК-6.3 Представляет результаты работы в устной форме на русском и английском языке	Знает: грамматику, орфографию и орфоэпию русского и английского языка. Умеет: представить результаты исследований в виде постера; формулировать вопросы к членам профессионального сообщества и отвечать на вопросы по теме проведенного исследования; грамотно и логично изложить результаты проделанной работы в устной форме на русском и английском языке. Владеет: свободно русским и английским языком.	

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

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

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ 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. <u>Состав аналитической службы. Система сертификации и аккредитации аналитических лабораторий.</u>							
1	Аналитическая служба, состав и ее функции	8	3		2		2	Изучение литературы , конспект лекций
2	Стандартные образцы (СО) для аналитических целей. Система сертификации	8	2		2		2	Конспект лекций. Подготовка рефератов
3	Аккредитация и аттестация аналитических лабораторий.	8	2		2		2	Семинар.
4	Метрологические характеристики анализа веществ и аттестация аналитических методик.	8	3		4		4	Выступления с сообщениями. Решение задач.
5	Аналитический контроль	8	2		2		2	
	Итого по модулю 1: 36		12		12		12	зачет
	ИТОГО: 36	8	12		12		12	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 рамках курса предусмотрено проведение лекционных и лабораторных занятий с привлечением следующих активных методов обучения:

- выполнение лабораторно - практических работ с элементами исследования по определению погрешностей при аттестации методик химического анализа;
- обсуждение возникающих проблем при аттестации аналитических методик.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Кол-во часов	Тема	Ожидаемый результат	Деятельность студентов
3	Состав аналитической службы (АС)	Студенты будут иметь представление о составе АС РФ, об иерархии структурных компонентов АС, об их взаимодействии. Студенты будут знать цели, задачи, структуру АС. Будут уметь сопоставлять компоненты АС с целями и задачами анализа.	Составляют (изображают) структуру АС, выделяя ее компоненты в иерархической последовательности. Сопоставляют функции компонентов структуры АС с целями.
2	Стандартизация. Стандартные образцы для аналитических целей	Студенты будут иметь представление о системе стандартизации; будут знать способы и критерии оценки качества СО; выбирать в зависимости от задач и условий анализа, оценивать результат анализа в сравнении со СО.	Составляют примерную схему анализа в зависимости от его целей и задач. Определяют в ней место и функции СО. Сопоставляют характеристики СО и объекта анализа.
3	Метрологические характеристики и анализа веществ и аттестация аналитических методик.	Студенты будут иметь представление о системе сертификации; будут знать процедуру сертификации; будут уметь оформлять документацию по сертификации, анализировать ее результаты.	Составляют схему аттестации методики количественного химического анализа, рассчитывают метрологические характеристики методики, оформляют примерную документацию.
2	Метрологические характеристики и анализа веществ и аттестация аналитических методик.	Студенты будут иметь представление о процедуре аналитического контроля; будут знать его виды, функции, периодичность; будут уметь рассчитывать характеристики аналитического контроля.	Составляют схему аттестации методики количественного химического анализа, рассчитывают метрологические характеристики методики, оформляют примерную документацию.
2	Аналитический контроль	Студенты будут иметь представление о процедуре аналитического контроля; будут знать его виды, функции, периодичность; будут уметь рассчитывать характеристики аналитического контроля и	В зависимости от вида аналитического контроля определяют его периодичность, рассчитывают его показатели, оценивают результаты.

		оценивать его результаты.	
--	--	---------------------------	--

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 дополнительного материала,
- 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 - 20 баллов,
- выполнение и сдача лабораторных работ - 25 баллов;
- выполнение проверочных контрольных работ - 15 баллов;
- тестирование - 10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- коллоквиум и защита рефератов - 30 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. Внутрिलाбораторный 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 РФ // 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. Гарбеева. – 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/lectures/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). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских 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.

Программа для ЭВМ Microsoft, 3 years, Renewal.

Производитель: Microsoft Corporation Товарный знак: Майкрософт Корпорейшн (Microsoft®) Страна происхождения: Ирландия.

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

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