

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Химический факультет*  
*Кафедра аналитической и фармацевтической химии*

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическая химия БАВ

Кафедра аналитической и фармацевтической химии,  
химического факультета

Образовательная программа специалитета  
04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль) программы:  
Аналитическая химия

Форма обучения  
очная

Статус дисциплины: *дисциплина по выбору*

Махачкала, 2022 год

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая химия БАВ» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия от «13» июля 2017 г. № 622 с изменениями и дополнениями от «26» ноября 2020 г., «08» февраля 2021 г.

Разработчики: кафедра аналитической и фармацевтической химии, Рамазанов Арсен Шамсудинович, д.х.н., профессор.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры аналитической и фармацевтической химии

от «25» 02 2022 г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Рамазанов А.Ш.

на заседании Методической комиссии химического факультета

от «18» 03 2022 г., протокол № 4

Председатель  Гасангаджиева У.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«31» 03 2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Аналитическая химия БАВ» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору ОПОП по специальности 04.05.01- Фундаментальная и прикладная химия.

Дисциплина по выбору реализуется на химическом факультете кафедрой аналитической и фармацевтической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с анализом биологических объектов и лекарственных препаратов, ориентированных на современный уровень определения химического состава с применением современных методов элементного и вещественного анализа с учетом их особенностей, как объектов исследования, которые позволяют судить о процессах трансформации и транспорта биологически активных веществ и их метаболитов в живых организмах. В рамках курса значительное место уделяется применению современного аппарата аналитической химии для исследований в данной области.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных- ОПК-6; профессиональных – ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, тестирование и промежуточный контроль в форме зачета с оценкой.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе 108 академических часов по видам учебных занятий.

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе зачет, дифференцированный зачет, экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:							
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						
		всего	из них					
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	...	..			
7	108	66	18	48			42	Зачет

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Аналитическая химия БАВ» является развитие у студентов профессиональных навыков по определению химического состава объектов живой природы и лекарственных препаратов с применением современных методов элементного и вещественного анализа с учетом их особенностей, как объектов исследования, которые позволяют судить о процессах трансформации и транспорта биологически активных веществ и их метаболитов в живых организмах.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина «Аналитическая химия БАВ» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору ОПОП по специальности 04.05.01- Фундаментальная и прикладная химия.

Дисциплина по выбору «Аналитическая химия БАВ» изучается после прохождения дисциплин: Введение в специальность, Анализ реальных объектов, Электрохимические методы анализа, Хроматографические методы анализа, Методы разделения и концентрирования, Спектроскопические методы анализа и т.д..

«Аналитическая химия БАВ» рассматривает вопросы изучения современных методов определения БАВ в лекарственных средствах и растительном сырье.

Все перечисленные достоинства инструментальных методов анализа лекарственных веществ определяют особое место в подготовке квалифицированного специалиста химии.

### 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	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-6. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.	ОПК-6.1 Грамотно составляет отчет о проделанной работе в письменной форме.	Знает: требования к рабочему журналу химика; правила 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	Устный опрос, письменный опрос, 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.	
ПК-1. Способен проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.	ПК-1.1. Критически анализирует полученные результаты исследований в выбранной области химии, выявляет достоинства и недостатки.	Знать: цели и задачи проводимых исследований в выбранной области химии. Уметь: проводить наблюдения и измерения, составление их описаний и формулировать выводы. Владеть: методами анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований.	Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум
	ПК-1.2. Готовит отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР в выбранной области химии.	Знать: этапы проведения научного исследования. Уметь: подготавливать и анализировать экспериментальные данные, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ в выбранной области химии. Владеть: методами проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента.	
	ПК-1.3. Формулирует рекомендации по продолжению исследования в выбранной области химии.	Знать: научную проблематику соответствующей области знаний. Уметь: проводить анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний; обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний; формировать программы проведения исследований в новых направлениях. Владеть: сведениями отечественной и международной нормативной базы в соответствующей области знаний.	
	ПК-1.4. Анализирует полученные результаты и формулирует предложения по оптимизации отдельных стадий технологического процесса.	Знать: содержание отчетов о выполненных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах в выбранной области химии. Уметь: анализировать развитие технологий в выбранной области химии за рубежом и прогнозируемые изменения технологических процессов. Владеть: навыками подготовки рекомендаций по экономному расходованию сырья, химикатов, вспомогательных материалов и энергоресурсов.	
	ПК-1.5. Разрабатывает техническую документацию и регламенты.	Знать: порядок, сроки выполнения и правила оформления технической документации. Уметь: проводить работы по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Владеть: навыками оформления элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ.	
ПК-2. Способен использовать фундаментальные понятия аналитической химии и основные теоретические подходы к изучению механизмов реакций при решении задач профессиональной деятельности.	ПК-2.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными.	Знает: фундаментальные понятия аналитической химии и материаловедения Умеет: изучать механизмы реакций аналитических соединений в ходе НИР и НИОКР. Владеет: методами систематизации информации и сопоставления с литературными данными.	Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум
	ПК-2.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического	Знает: теоретические основы протекания аналитических реакций. Умеет: выбирать направления развития работ и перспективы практического применения.	

	применения полученных результатов.	Владеет: методикой поиска теоретических данных.	
ПК-3. Способен проводить экспериментальные и расчетно-теоретические работы по заданной теме в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.1. Проводит экспериментальные исследования по заданной теме в выбранной области химии	Знает: методы проведения экспериментальных исследований по заданной теме в области аналитической химии. Умеет: проводить экспериментальные исследования по заданной теме в области аналитической химии. Владеет: навыками проведения экспериментальных исследований под руководством руководителя по заданной теме в области аналитической химии.	Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум
	ПК-3.2. Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной теме в выбранной области химии	Знает: методы расчетно-теоретических исследования по заданной теме в области аналитической химии. Умеет: проводит расчетно-теоретические исследования по заданной теме в области аналитической химии. Владеет: необходимыми навыками качественного проведения расчетно-теоретических исследований по заданной теме в области аналитической химии.	
	ПК-3.3. Управляет высокотехнологичным химическим оборудованием	Знает: технические характеристики высокотехнологического аналитического оборудования. Умеет: управлять высокотехнологичным аналитическим оборудованием. Владеет: навыками управления и обслуживания высокотехнологичного аналитического оборудования.	
	ПК-3.4. Проводит испытания новых образцов продукции	Знает: методы проведения анализа новых образцов продукции. Умеет: проводить анализ новых образцов продукции. Владеет: навыками качественного и количественного анализа образцов новых реальных объектов.	
	ПК-3.5. Разрабатывает новые методики контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции	Знает: методологию разработки новых методик контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции. Умеет: проверять правильность новых методик контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции. Владеет: навыками разработки новых методик контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции и проверки их правильности.	
ПК-4. Способен обрабатывать и интерпретировать результаты проведенных работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках с использованием различных методов и подходов.	ПК-4.1. Обрабатывает полученные данные с использованием современных методов анализа информации.	Знает: современные методы анализа информации. Умеет: применять современные методы анализа информации для обработки полученных данных. Владеет: навыками обработки полученных результатов анализа реальных объектов с использованием современных методов анализа информации.	Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум
	ПК-4.2. Грамотно интерпретирует результаты исследований в выбранной области химии.	Знает: методы интерпретации результатов исследований в области аналитической химии. Умеет: грамотно интерпретировать результаты исследований в области аналитической химии. Владеет: навыками интерпретации и наглядного представления результатов исследований в области аналитической химии.	
	ПК-4.3. Анализирует результаты испытаний сырья, прекурсоров, готовой продукции; оценивает степень их соответствия нормативным документам (стандартам и технологическим регламентам).	Знает: стандарты и технологические регламенты сырья, прекурсоров, готовой продукции. Умеет: анализировать результаты испытаний сырья, прекурсоров, готовой продукции. Владеет: навыками статистической обработки результатов испытаний сырья, прекурсоров, готовой продукции; оценки степени их соответствия стандартам и технологическим регламентам.	
ПК-5. Способен интерпретировать результаты эксперимента и теоретических расчетов, применяя их при решении практических задач в области аналитической химии.	ПК-5.1. Воспринимает информацию химического содержания, систематизирует и анализирует ее, выявляет ошибочные суждения и логические противоречия, опираясь на знание теоретических основ фундаментальных разделов химии.	Знает: современный российский и зарубежный опыт в области в избранной области химии или смежных наук. Умеет: проводить сравнительный анализ существующих и перспективных технологий в области химии или смежных наук. Владеет: средства вычислительной техники, коммуникаций и связи.	Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум

	ПК-5.2. Грамотно планирует и интерпретирует результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ.	Знает: способы определения задач исследований, видов исследований и методов их проведения. Умеет: разрабатывать элементы планов и методических программ проведения исследований и разработок. Умеет: анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок. Владеет: методами расчета и моделирования эксперимента по результатам исследований.	
	ПК-5.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.	Знает: источники и основные методы обработки научной и технологической информации, а так же результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ. Умеет: оценивать уровень исследований, обоснованность предлагаемых расчетно-теоретических решений и рекомендаций по реализации и использованию результатов. Владеет: методами сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации	

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
<b>Модуль 1. Введение в предметную область. Общая характеристика БАВ</b>								
1	Предмет аналитической химии биологически активных веществ (БАВ). Классификации БАВ по происхождению.	7	2	-	9	-	6	устный опрос, лабораторная работа
2	Содержание основных БАВ в лекарственных средствах (ЛС).		2	-	9	-	8	устный опрос, лабораторная работа
	<i>Итого по модулю 1:</i>	7	4	-	18	-	14	Коллоквиум
<b>Модуль 2. Методы определения полисахаридов в лекарственных средствах.</b>								
3	Полисахариды. Методы качественного и количественного определения в ЛС.	7	2	-	9	-	12	устный опрос, лабораторная работа
4	Гликозиды, методы качественного и количественного определения гликозидов в ЛС.		2	-	9	-	12	устный опрос, лабораторная работа
	<i>Итого по модулю 2</i>		4	-	18	-	14	Коллоквиум
<b>Модуль 3. Методы определения фенольных соединений, алкалоидов в лекарственных средствах</b>								
5	Флаволигнаны методы определения в ЛС.	7	2	-	3	-	2	устный опрос, лабораторная работа
6	Дубильные вещества: качественное и количественное определение в ЛС.		2	-	3	-	4	устный опрос, лабораторная работа
9	Алкалоиды, методы качественного определения алкалоидов в ЛС.		3	-	3	-	4	устный опрос, лабораторная работа
10	Методы количественного определения алкалоидов в		3	-	3	-	4	устный опрос, лабораторная работа

ЛС.								
Итого по модулю 3:	7	10	-	12	-	14	Коллоквиум	
ИТОГО:108	7	18	-	48	-	42	Зачет	

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам, разделам и модулям

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

##### Модуль 1. Введение в предметную область. Общая характеристика БАВ

Предмет аналитической химии биологически активных веществ. Место среди других наук. Краткая историческая справка развития. Современное состояние, основные аналитические проблемы. Источники получения биологически активных веществ. Классификации биологически активных веществ по происхождению. Физические, химические и биологические свойства БАВ. Методы извлечения БАВ из ЛС. Содержание основных БАВ в лекарственных средствах (ЛС).

##### Модуль 2. Методы определения полисахаридов в ЛС

Полисахариды. Классификация растительных полисахаридов, гомо- и гетеросахариды, структурные и резервные полисахариды. Методы качественного и количественного определения полисахаридов в ЛС. Гликозиды, методы качественного и количественного определения гликозидов в ЛС.

##### Модуль 3. Методы определения фенольных соединений, алкалоидов в ЛС

Физические и химические свойства фенольных соединений. Спектрофотометрия в анализе отдельных классов природных фенольных соединений: фенолкарбоновых кислот и флавоноидов; антраценпроизводных; дубильных веществ. Титриметрические методы анализа биологически активных соединений. Другие физико-химические методы, используемые в анализе фенольных соединений.

Алкалоиды. Классификация алкалоидов: химическая, фармакологическая и ботаническая. Физико-химические свойства, кислородсодержащие и бескислородные алкалоиды. биологические функции алкалоидов. Методы качественного и количественного определения алкалоидов в ЛС. Пути использования ЛРС, содержащего алкалоиды.

#### 4.3.3. Темы лабораторных занятий (лабораторный практикум)

Названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы
<b>Модуль 1. Введение в предметную область. Общая характеристика БАВ</b>	
Лаб. работа № 1. Определение экстрактивных веществ в ЛС.	Закрепить навыки выполнения комплекса методических приемов экстракции основных БАВ из сырья различными методами.
Лаб. работа № 2. Качественные реакции на основные БАВ.	Закрепить навыки выполнения комплекса методических приемов по проведению индивидуальных и групповых качественных реакции на БАВ.
<b>Модуль 2. Методы определения полисахаридов в ЛС</b>	
Лаб. работа № 3. Определение полисахаридов методом гравиметрии.	Освоить навыки исчисляющего извлечения полисахаридов из ЛРС и определения графиметрическим методом.
Лаб. работа № 4. Определение полисахаридов спектрофотометрическим методом.	Освоить навыки гидролиза полисахаридов и определения их в ЛС спектрофотометрическим методом
<b>Модуль 3 Методы определения фенольных соединений, алкалоидов в ЛС</b>	
Лаб. работа № 5. Определение флавоноидных соединений методом УФ-спектрофотометрии.	Освоить способы экстракции действующего вещества из ЛС и последующего определения спектрофотометрическим методом.
Лаб. работа № 6. Определение флавоноидов методом дифференциальной спектрофотометрии в видимой области.	Освоить фармакопейную методику определения флавоноидов в ЛС методом дифференциальной спектрофотометрии в видимой области на основе реакции образования комплекса с алюминия хлорида раствором.
Лаб. работа № 7. Определение суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин. (прямое титрование).	Освоить фармакопейную методику определения суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин (прямое титрование).
Лаб. работа № 8. Определение суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин спектрофотометрическим методом.	Освоить фармакопейную методику определения суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин спектрофотометрическим методом.

### 5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает интерактивные формы обучения по дисциплине:

участие студентов в выполнении лабораторных работ;

обсуждение возникающих проблем и способов решения экспериментальных заданий;

представление полученных результатов в виде презентаций;

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

презентация лекции; работа в малых группах; эссе.

### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Формы и виды самостоятельной работы студентов по дисциплине устанавливаются следующие:

• проработка дополнительных тем, не вошедших в лекционный материал, но обязательных согласно учебной программе дисциплины;

- проработка пройденных лекционных материалов по конспекту лекций, учебникам и пособиям на основании вопросов, подготовленных преподавателем;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к промежуточному и рубежному контролю.

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется преподавателем в течение всего семестра в виде:

- устного опроса (фронтального и индивидуального);
- подготовка конспекта;
- проведения письменной (контрольной) работы;
- проведения коллоквиума.

#### **Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:**

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-метод. обеспечение
1	Подготовка к сдаче лабораторных работ.	Проверка конспекта лабораторной работы, алгоритм выполнения, оформление, построение графиков, расчет.	См. разделы 8-11 данного документа
2	Подготовка к защите реферата	Подготовка и доклад реферата в форме презентации (до 10 мин.).	См. разделы 8-11 данного документа
3	Составление обзоров по тематике дисциплины из научно - периодической литературы,	Проработка конспектов по дисциплине, подготовка лит. обзора.	См. разделы 8-11 данного документа
4	Подготовка к коллоквиумам.	составление конспектов по вопросам коллоквиума.	См. разделы 8-11 данного документа
5	Подготовка к тестированию.	Промежуточная аттестация в форме тестов.	См. разделы 8-11 данного документа
6	Подготовка к зачету.	Итоговая аттестация в форме зачета	См. разделы 8-11 данного документа

#### **Вопросы для самостоятельной работы**

1. Проблемы аналитического контроля и перспективные направления развития аналитического контроля биологически активны веществ.
2. Современная приборная база химических и физико-химических методов анализа биологически активных веществ.
3. Современные химические и физико-химические методы аналитического контроля биологически активны веществ.
4. Способы определения концентрации веществ. Расчеты в физикохимических методах анализа.
5. Метрологические аспекты и статистическая обработка результатов анализа.
6. Основные группы биологически активных веществ, их медикобиологическая роль.
7. Современные химические, физические и физико-химические методы аналитического контроля биологически активны веществ.
8. Общие вопросы по стандартизации субстанций и лекарственных форм, а также сведения о GMP, управлении качеством и производственной документации. Сертификация продукции на соответствие требованиям стандарта технических условий на продукцию; подтверждаемые показатели, форма сертификата соответствия.
9. Современные методы утилизации отходов от химических технологий производства БАВ.
10. Современные комплексные методы анализа БАВ (суть метода, современное аппаратное оформление, качественный и количественный анализ, применение).
11. Перспективные биохимические и фармацевтические методы анализа готовой продукции при использовании БАВ.

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

##### 7.1. Типовые контрольные задания

##### Примерные темы рефератов

1. Гидрофильные сердечные гликозиды
2. Липофильные сердечные гликозиды
3. Агликоны
4. Сапонины
5. Кумарины
6. Хромоны
7. Лигнаны
8. Флавоноиды
9. Антраценпроизводные
10. Дубильные вещества
11. Алкалоиды с азотом в гетероцикле
12. Алкалоиды с азотом в боковой цепи
13. Алкалоиды
14. Танины.
15. Катехины

##### Вопросы по итоговому контролю

#### **Коллоквиум 1**

1. Предмет аналитической химии биологически активных веществ.



2. Источники получения биологически активных веществ.
3. Классификации биологически активных веществ по происхождению.
4. Физические, химические и биологические свойства БАВ.
5. Методы извлечения БАВ из ЛС.

#### **Коллоквиум 2**

1. Полисахариды. Классификация растительных полисахаридов.
2. Гомо- и гетеросахариды, методы определения в ЛС.
3. Структурные и резервные полисахариды, методы определения в ЛС.
4. Методы качественного и количественного определения полисахаридов в ЛС.
5. Методы качественного и количественного определения гликозидов в ЛС.

#### **Коллоквиум 3**

1. Классификация фенольных соединений.
2. Физические и химические свойства фенольных соединений.
3. Спектрофотометрия в определении природных фенольных соединений
4. Титриметрические методы анализа фенольных соединений.
5. Фармакопейная методика определения флавоноидов в ЛС методом дифференциальной спектрофотометрии в видимой области.
6. Классификация алкалоидов: химическая, фармакологическая и ботаническая.
7. Физико-химические свойства кислородсодержащих и бескислородных алкалоидов.
8. Биологические функции алкалоидов.
9. Методы качественного и количественного определения алкалоидов в ЛС.
10. Пути использования ЛРС, содержащего алкалоиды

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

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

Текущая работа по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 30баллов,

Текущий контроль по дисциплине включает:

- коллоквиум - 15баллов.
- тестирование - 15баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- зачет – 30 баллов.

#### **Критерии оценивания по зачету:**

Ответ оценивается **«зачтено»**, если студент:

полно раскрыл содержание материала в области, предусмотренной программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно использовал терминологию; показал умения иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами из практики; продемонстрировал усвоение изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость знаний; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов; возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.

Ответ оценивается **«не зачтено»** в следующих случаях:

не раскрыто основное содержание учебного методического материала; обнаружено незнание и непонимание студентом большей или наиболее важной части дисциплины; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя; допускает ошибки в освещении основополагающих вопросов дисциплины.

#### **Критерии оценки контрольных работ (коллоквиум):**

*оценка «отлично»:* ответ полный, правильный, самостоятельный, материал изложен в определенной логической последовательности, демонстрируется многосторонность подходов, многоаспектность обсуждения проблемы, умение находить рациональные пути решения задач, устанавливать причинно- следственные связи между строением, свойствами и применением веществ, в логическом рассуждении при решении задачи, графических построениях нет ошибок, задача решена рациональным способом с корректным использованием необходимых физико-химических величин, получен верный ответ. Работа выполнена на 76-100%

*оценка «хорошо»:* дан полный, правильный ответ на основе изученных понятий, концепций, закономерностей, теорий, но допускаются несущественные ошибки в расчетах при решении задач. Работа выполнена на 66-75%.

*оценка «удовлетворительно»:* дан полный ответ, но при этом есть существенные ошибки указывающие на неумение использовать теоретические знания и умения при решении поставленных задач. Данные пробелы в знаниях не препятствуют дальнейшему обучению. Работа выполнена на 50-65%

*оценка «неудовлетворительно»:* ответ обнаруживает незнание основного (порогового) содержания учебного материала. Работа выполнена менее 50%

**Критерии оценки устного опроса-** критерии оценивания:

оценка «отлично» - выставляется студенту, если студент дал подробные ответы на все заданные вопросы. При этом студент должен показать знания не только из основной литературы, но и знания из дополнительной литературы, сети Internet;

оценка «хорошо» - выставляется студенту, если студент дал полные ответы на все вопросы, показав знания из основной литературы. При этом студент допустил незначительные ошибки в одном вопросе;

оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, если студент дал обобщенные ответы на все вопросы, показав знания из основной литературы. При этом студент допустил незначительные ошибки в нескольких вопросах;

оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, если студент не дал базовые ответы на все вопросы, не продемонстрировал логической связи между теоретическим и практическим материалом. Не показал знания из основной литературы. Студент допустил значительные ошибки в вопросах.

#### **Критерии оценки по лабораторным работам:**

- оценка «отлично» (86 – 100% баллов) выставляется студенту, если он полностью оформил лабораторный журнал по теме лабораторной работы, самостоятельно выполнил эксперимент, правильно рассчитал и оформил результаты работы, дал подробные ответы на все контрольные вопросы;

- оценка «хорошо» (66 – 85% баллов) выставляется студенту, если он полностью оформил лабораторный журнал по теме лабораторной работы, самостоятельно выполнил эксперимент, правильно рассчитал и оформил результаты работы, но допустил ошибки при ответе на все контрольные вопросы;

- оценка «удовлетворительно» (51 – 65% баллов) выставляется студенту, если он полностью оформил лабораторный журнал по теме лабораторной работы, выполнил эксперимент с помощью лаборанта, правильно рассчитал и оформил результаты работы, но допустил ошибки при ответе на все контрольные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно» (менее 51% баллов) выставляется студенту, если он не оформил лабораторный журнал по теме лабораторной работы и не выполнил эксперимент.

#### **Критерии оценки рефератов:**

- **86 – 100 баллов** - выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

- **66 – 85 баллов** - выставляется студенту если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

- **51 – 65 баллов** - выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

- **менее 51 балла** - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

- **«зачтено»** выставляется студенту обнаружившему полное знание учебного материала, успешно выполняющему предусмотренные в программе задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующий систематический характер знаний по дисциплине и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- **«не зачтено»** выставляется студенту обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, ответы студента носят несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

а) <http://edu.dgu.ru/course/index.php?categoryid=86>  
<http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Biochem.html>  
<http://chemistry-chemists.com/Libraries.html>

б) основная литература:

1. Основы аналитической химии: в 2-х т.: учебник для студентов хим. направления и хим. специальностей вузов. Т.2 / [Н.В.Алов и др.]; под ред. Ю.А.Золотов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2012, 2010. – 407с.

2. Беликов В.Г. Фармацевтическая химия : учеб. для фармацевт. ин-тов и фак. мед. ин-тов: в 2-х ч. Ч.1 : Общая фармацевтическая химия / Беликов, Владимир Георгиевич. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1993. - 432 с.

Беликов В.Г. Фармацевтическая химия : учеб. для ст-тов фак. мед. ин-тов: В 2-х частях. Ч. 2 : Спец. фармац. химия / В. Г. Беликов. - Изд. 2-е пер. и доп. - Пятигорск : Б. и., 1996. - 608 с.

3. Кнорре Д.Г. Биологическая химия : [учеб. для хим., биол. и мед. специальностей вузов. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2003. – 478 с.

4. Васильев В.П. Аналитическая химия : [учеб. для хим.-технол. спец. вузов]: в 2-х ч. [Ч.]2 : Физико-химические методы анализа / Васильев, Владимир Павлович. - М. : Высш. шк., 1989. - 383.

5. Румянцев Е.В. Химические основы жизни : учеб. пособие. - М. : Химия: Колос, 2007. - 559 с.

в) дополнительная литература:

1. ГФ XIII <https://pharmacopoeia.ru/gosudarstvennaya-farmakopeya-xiii-online-gf-13-online/>

2. Основы аналитической химии : в 2 кн. Кн.2 : Методы химического анализа / [Н.В.Алов, Ю.А.Барбалат, А.В.Гармаш и др.]; под ред. Ю.А.Золотова; Моск. гос. ун-т им. М.В.Ломоносова. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2004. - 503 с.

3. Кузнецова М.А. Фармакогнозия : учеб. для учащихся фармацевт. училищ. - М. : Медицина, 1993. – 446 с.

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

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. – Яз. рус., англ.
2. 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>, свободный
3. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [базаданных] / 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/>.
4. <https://ibooks.ru/>
5. [www.book.ru/](http://www.book.ru/)
6. Химические серверы ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com <http://www.Himhelp.ru>
7. Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению программы**

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 40-42% 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;
- 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**

При проведении занятий используются:

а) технические средства:

компьютерная техника и средства связи (проектор, экран, видеокамера), проводится компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, информационные справочные системы, электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных учебной рабочей программой.

б) программные системы:

операционные системы Microsoft Windows XP, Microsoft Vista;

поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo;

специализированное программное обеспечение СДО Moodle, SunRAV BookOffice Pro, SunRAV TestOfficePro;

программное обеспечение по химии. Пакет офисных приложений OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc, Контракт №219-ОА от 19.12.2016 г. С ООО «Фирма АС».

Acrobat Professional 9 Academic Edition и Acrobat Professional 9 DVD Set Russian Windows ГК №26-ОА от «07» декабря 2009 г.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 10 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждом двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по аналитической химии.

При проведении занятий используется учебное и лабораторное оборудование: Атомно-абсорбционный спектрометр, Contr AA-700, AnalytikJena, Германия; Спектрофотометр UV-3600 с интегрирующей сферой LISR-3100, UV-3600, Япония; Многоцелевой экспериментальный масспектрометрический комплекс ЭМК, Россия; Рентген-флуоресцентный спектрометр EDX-800 HS, Япония; ИК-Фурье спектрометр ИнфраЛЮМ ФТ02, Россия; Спектрофлуориметр F-700, Япония; Спектрофотометр, SPECORD 210 PlusBU, AnalytikJena, Германия; Спектрометрический комплекс МДР-41 в комплекте с азотным проточным криостатом OptCryo198, Россия; Микроволновая система минерализации проб под давлением, TOPwaveIV, AnalytikJena, Германия; Рентгеновский дифрактометр, EmpyreanSeries 2 Фирма Panalytical (Голландия); Дифференциальный сканирующий калориметр, NETZSCH STA 409 PC/PG, Германия; Лабораторная экстракционная система, SFE1000M1-2-FMC-50, Waters, США; Хроматомасс-спектрометр, 7820 Маэс ро, США, Россия; Высокоэффективный жидкостной хроматограф, Agilent 1220 Infinity, США.