

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 растительного сырья

Кафедра аналитической и фармацевтической химии,  
химического факультета

Образовательная программа магистратуры  
04.04.01 Химия

Направленность (профиль)/специализация программы:  
Аналитическая химия

Форма обучения  
очная

Статус дисциплины:  
*дисциплина по выбору*

Махачкала, 2022 год

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая химия растительного сырья» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО магистратура направлению подготовки 04.04.01 Химия от «13» июля 2017 г. № 655.

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 № 7

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 растительного сырья» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору ОПОП магистратуры по направлению подготовки 04.04.01 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: универсальных-УК-1; общепрофессиональных- ОПК-2; профессиональных – ПК-1, ПК-2, ПК-5, 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 – контрольная работа, тестирование и промежуточный контроль в форме зачета с оценкой.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе 144 академических часах по видам учебных занятий.

| Семестр | Учебные занятия |  |                      |                      |     |    |   | Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) |
|---------|-----------------|--|----------------------|----------------------|-----|----|---|---|
|         | в том числе:    |  |                      |                      |     |    |   |   |
|         | всего           | Контактная работа обучающихся с преподавателем |                      |                      |     |    | СРС, в том числе зачет, дифференцированный зачет, экзамен |   |
|         |                 | всего  | из них               |                      |     |    |   |   |
|         | Лекции          |  | Лабораторные занятия | Практические занятия | ... | .. |   |   |
| 4       | 144             | 46   | 14                   | 32                   |     |    | 98  | Зачет с оценкой   |

#### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Аналитическая химия растительного сырья» 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 магистратуры

Дисциплина «Аналитическая химия растительного сырья» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору ОПОП магистратуры по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

Дисциплина по выбору «Аналитическая химия растительного сырья» изучается после прохождения дисциплин: Введение в современную аналитическую химию, Метрологические основы химического анализа, Современная потенциометрия, Метод молекулярной спектрофотометрии в химическом анализе, Теория и практика спектральных методов анализа, Хроматографические методы анализа, Капиллярный электрофорез и ионная хроматография».

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

Все перечисленные достоинства инструментальных методов анализа биологических объектов определяют особое место дисциплины в подготовке квалифицированного магистра 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 <i>(в соответствии с ОПОП)</i>  | Планируемые результаты обучения   | Процедура освоения                                |
|---|--|---|---|
| <p><b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p>   | <p><b>УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>   | <p><b>Знает:</b> современные направления в аналитической химии.<br/> <b>Умеет:</b> оценивать возможности современных методов теоретического анализа.<br/> <b>Владеет:</b> учебной, научной и справочной литературой в изучаемой области.</p>  | <p>Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум</p> |
|   | <p><b>УК-1.2.</b> Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.</p>               | <p><b>Знает:</b> современное состояние химического высшего образования.<br/> <b>Умеет:</b> оценивать экспериментальные способы получения неорганических соединений и материалов.<br/> <b>Владеет:</b> теорией и навыками практической работы в избранной области химии.</p>   |   |
|   | <p><b>УК-1.3.</b> Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p>                   | <p><b>Знает:</b> общие закономерности смежных с химией естественных дисциплин.<br/> <b>Умеет:</b> анализировать источники информации и выявлять противоречия.<br/> <b>Владеет:</b> навыками поиска научной информации в области аналитической химии и смежных наук.</p>   |   |
|   | <p><b>УК-1.4.</b> Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</p> | <p><b>Знает:</b> о способах их использования при решении профессиональных задач в области химии и материаловедения.<br/> <b>Умеет:</b> оценивать экспериментальные способы получения неорганических соединений и материалов.<br/> <b>Владеет:</b> стратегией решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подхода.</p> |   |
| <p><b>ОПК-2.</b> Способен проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи.</p> | <p><b>ОПК-2.1.</b> Грамотно анализирует и интерпретирует результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ.</p>                          | <p><b>Знает:</b> методы обобщения и анализа результатов эксперимента и расчетно – теоретических работ<br/> <b>Умеет:</b> обобщать и интерпретировать результаты экспериментов в области органической химии.<br/> <b>Владеет:</b> методами анализа и интерпретации результатов собственных экспериментов.</p>                                    | <p>Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум</p> |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <p><b>ПК-1.</b> Способен проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.</p> | <p><b>ПК-1.1.</b> Критически анализирует полученные результаты исследований в выбранной области химии, выявляет достоинства и недостатки.</p> | <p><b>Знать:</b> цели и задачи проводимых исследований в выбранной области химии.<br/> <b>Уметь:</b> проводить наблюдения и измерения, составление их описаний и формулировать выводы.<br/> <b>Владеть:</b> методами анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований.</p>   | <p>Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум</p> |
|  | <p><b>ПК-1.2.</b> Готовит отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР в выбранной области химии.</p>                                 | <p><b>Знать:</b> этапы проведения научного исследования.<br/> <b>Уметь:</b> подготавливать и анализировать экспериментальные данные, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ в выбранной области химии.<br/> <b>Владеть:</b> методами проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента.</p>   |   |
|  | <p><b>ПК-1.3.</b> Формулирует рекомендации по продолжению исследования в выбранной области химии.</p>   | <p><b>Знать:</b> научную проблематику соответствующей области знаний.<br/> <b>Уметь:</b> проводить анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний; обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний; формировать программы проведения исследований в новых направлениях.<br/> <b>Владеть:</b> сведениями отечественной и международной нормативной базы в соответствующей области знаний.</p> |   |
|  | <p><b>ПК-1.4.</b> Анализирует полученные результаты и формулирует предложения по оптимизации отдельных стадий технологического процесса.</p>  | <p><b>Знать:</b> содержание отчетов о выполненных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах в выбранной области химии.<br/> <b>Уметь:</b> анализировать развитие технологий в выбранной области химии за рубежом и прогнозируемые изменения технологических процессов.<br/> <b>Владеть:</b> навыками подготовки рекомендаций по экономному расходованию сырья, химикатов, вспомогательных материалов и энергоресурсов.</p>             |   |
|  | <p><b>ПК-1.5.</b> Разрабатывает техническую документацию и регламенты.</p>  | <p><b>Знать:</b> порядок, сроки выполнения и правила оформления технической документации.<br/> <b>Уметь:</b> проводить работы по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-</p>   |   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | исследовательских работ. <b>Владеть:</b> навыками оформления элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ.  |  |
| <b>ПК-2.</b> Способен использовать фундаментальные понятия аналитической химии и основные теоретические подходы к изучению механизмов реакций при решении задач профессиональной деятельности. | <b>ПК-2.1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными.   | <b>Знает:</b> фундаментальные понятия аналитической химии и материаловедения<br><b>Умеет:</b> изучать механизмы реакций аналитических соединений в ходе НИР и НИОКР.<br><b>Владеет:</b> методами систематизации информации и сопоставления с литературными данными.  | Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум |
|  | <b>ПК-2.2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов.  | <b>Знает:</b> теоретические основы протекания аналитических реакций.<br><b>Умеет:</b> выбирать направления развития работ и перспективы практического применения.<br><b>Владеет:</b> методикой поиска теоретических данных.  |  |
| <b>ПК-5.</b> Способен интерпретировать результаты эксперимента и теоретических расчетов, применяя их при решении практических задач в области аналитической химии.                             | <b>ПК-5.1.</b> Воспринимает информацию химического содержания, систематизирует и анализирует ее, выявляет ошибочные суждения и логические противоречия, опираясь на знание теоретических основ фундаментальных разделов химии. | <b>Знает:</b> современный российский и зарубежный опыт в области в избранной области химии или смежных наук.<br><b>Умеет:</b> проводить сравнительный анализ существующих и перспективных технологий в области химии или смежных наук.<br><b>Владеет:</b> средства вычислительной техники, коммуникаций и связи.   | Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум |
|  | <b>ПК-5.2.</b> Грамотно планирует и интерпретирует результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ.  | <b>Знает:</b> способы определения задач исследований, видов исследований и методов их проведения.<br><b>Умеет:</b> разрабатывать элементы планов и методических программ проведения исследований и разработок.<br><b>Умеет:</b> анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок.<br><b>Владеет:</b> методами расчета и моделирования эксперимента по результатам исследований. |  |
|  | <b>ПК-5.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.   | <b>Знает:</b> источники и основные методы обработки научной и технологической информации, а так же результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ.<br><b>Умеет:</b> оценивать уровень исследований, обоснованность предлагаемых расчетно-теоретических решений и рекомендаций по реализации и использованию результатов.<br><b>Владеет:</b> методами сбора, обра-                                 |  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|   |  | ботки, анализа и систематизации научно-технической информации.   |  |
| <b>ПК-6.</b> Способен самостоятельно оптимизировать условия проведения конкретного процесса исходя из базовых теоретических представлений о механизме реакции и факторах, определяющих реакционную способность. | <b>ПК-6.1.</b> Выбирает оптимальный вариант синтеза целевого продукта из набора возможных.         | <b>Знает:</b> методы проведения конкретных реакций с учетом механизмов.<br><b>Умеет:</b> учитывать механизмы и другие факторы, определяющие выход целевого продукта.<br><b>Владеет:</b> навыками выбора оптимального варианта синтеза. | Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум |
|   | <b>ПК-6.2.</b> Оптимизирует условия получения целевого продукта на основании существующих методик. | <b>Знает:</b> реакционную способность типовых реагентов в аналитической химии.<br><b>Умеет:</b> использовать оптимальные методы синтеза.<br><b>Владеет:</b> методиками получения целевого продукта с максимальным выходом.             |  |

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

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 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)<br>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 растительного сырья (РС) Классификация РС по содержанию биологически активных веществ (БАВ). | 4       | 2  |                      | 4                    |                       | 12                     | устный опрос, лабораторная работа   |
| 2  | Содержание основных БАВ в РС.  |         | 2  |                      | 4                    |                       | 12                     | устный опрос, лабораторная работа   |
| <i>Итого по модулю 1:</i>  |  |         | 4  |                      | 8                    |                       | 24                     | Коллоквиум  |
| <b>Модуль 2. Методы определения полисахаридов в растительном сырье</b>   |  |         |  |                      |                      |                       |                        |   |
| 4  | Витамины. Методы качественного и количественного определения витаминов в РС.   | 4       | 2  |                      | 4                    |                       | 12                     | устный опрос, лабораторная работа   |
| 5  | Гликозиды, методы качественного и количественного определения сердечных гликозидов в РС.                                 |         | 2  |                      | 4                    |                       | 12                     | устный опрос, лабораторная работа   |

|   |   |   |  |    |  |    |  |    |                                   |
|---|---|---|--|----|--|----|--|----|-----------------------------------|
|   | <i>Итого по модулю 2</i>  |   |  | 4  |  | 8  |  | 24 | Коллоквиум                        |
| <b>Модуль 3. Методы определения фенольных соединений в растительном сырье</b> |   |   |  |    |  |    |  |    |                                   |
| 7   | Флаволигнаны методы определения в РС.                               | 4 |  | 2  |  | 4  |  | 12 | устный опрос, лабораторная работа |
| 8   | Дубильные вещества: качественное и количественное определение в РС. |   |  | 2  |  | 4  |  | 12 | устный опрос, лабораторная работа |
|   | <i>Итого по модулю 3:</i>   |   |  | 4  |  | 8  |  | 24 | Коллоквиум                        |
| <b>Модуль 4. Методы определения алкалоидов растительном сырье</b>             |   |   |  |    |  |    |  |    |                                   |
| 11  | Алкалоиды, методы качественного определения алкалоидов в РС.        | 4 |  | 1  |  | 4  |  | 12 | устный опрос, лабораторная работа |
| 12  | Методы количественного определения алкалоидов в РС.                 |   |  | 1  |  | 4  |  | 14 | устный опрос, лабораторная работа |
|   | <i>Итого по модулю 4:</i>   |   |  | 2  |  | 8  |  | 26 | Коллоквиум                        |
|   | <b>ИТОГО:</b>   | 4 |  | 14 |  | 32 |  | 98 | Зачет с оценкой                   |

#### 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 растительного сырья. Современное состояние, основные аналитические проблемы. Растительное сырье - источник получения биологически активных веществ. Классификации РС по содержанию биологически активных веществ. Физические, химические и биологические свойства БАВ. Методы извлечения БАВ из РС. Содержание основных БАВ в лекарственном растительном сырье (ЛРС).

###### **Модуль 2.** Методы определения полисахаридов в растительном сырье

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

###### **Модуль 3.** Методы определения фенольных соединений в растительном сырье

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.

###### **Модуль 4.** Методы определения алкалоидов в растительном сырье

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

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

| Названия разделов и тем  | Цель и содержание лабораторной работы  |
|--|--|
| <b>Модуль 1.</b> Введение в предметную область. Общая характеристика БАВ |  |
| Лаб. работа № 1. Определение экстрактивных веществ в РС.                 | 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 реакций на БАВ. |
| <b>Модуль 2.</b> Методы определения полисахаридов в растительном сырье   |  |
| Лаб. работа № 3. Определение полисахаридов методом гравиметрии.          | Освоить навыки испаряющего извлечения полисахаридов из ЛРС и определения графиметрическим методом.                               |



|   |   |
|---|---|
| Лаб. работа № 4. Определение полисахаридов спектрофотометрическим методом.                              | Освоить навыки гидролиза полисахаридов и определения их в ЛРС спектрофотометрическим методом  |
| <b>Модуль 3. Методы определения фенольных соединений в растительном сырье</b>                           |   |
| Лаб. работа № 5. Определение флавоноидных соединений методом УФ-спектрофотометрии.                      | Освоить способы экстракции действующего вещества из ЛРС и последующего определения спектрофотометрическим методом.  |
| Лаб. работа № 6. Определение флавоноидов методом дифференциальной спектрофотометрии в видимой области.  | Освоить фармакопейную методику определения флавоноидов в ЛРС методом дифференциальной спектрофотометрии в видимой области на основе реакции образования комплекса с алюминия хлорида раствором. |
| <b>Модуль 4. Методы определения алкалоидов в растительном сырье</b>                                     |   |
| 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 компетентностного 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 текущим контрольным работам, защита рефератов | Подготовка и доклад реферата в форме презентации (до 10 мин.).  | См. разделы 8-11 данного документа |
| 3     | Составление обзоров по те-                                 | Проработка конспектов по дисци-   | См. разделы 8-11 дан-              |

|   |  |  |                                    |
|---|--|--|------------------------------------|
|   | матике дисциплины из научно - периодической литературы, решение экспериментальных и расчетных задач. | плине, подготовка лит. обзора, проработка алгоритма решения задач.   | ного документа                     |
| 4 | Подготовка к коллоквиумам.   | Подготовка к промежуточной аттестации в виде контрольной работы: выполнение тестовых задач, решение расчетных задач, 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 дифзачету.  | Итоговая аттестация в форме дифзачета.   | См. разделы 8-11 данного документа |

### Вопросы для самостоятельной работы

1. Перспективные направления развития аналитической химии растительного сырья.
2. Растительное сырье, содержащее витамины.
3. Растительное сырье, содержащее полисахариды.
4. Растительное сырье, содержащее дубильные вещества.
5. Растительное сырье, содержащее флавоноиды.
6. Растительное сырье, содержащее алкалоиды.
7. Растительное сырье, содержащее флавоноиды.
8. Растительное сырье, содержащее жирные масла.
9. Растительное сырье, содержащее жирные масла.
10. Способы определения концентрации веществ. Расчеты в физико-химических методах анализа.
11. Метрологические аспекты и статистическая обработка результатов анализа.
12. Основные группы биологически активных веществ, их медикобиологическая роль.
13. Современные химические методы определения биологически активных веществ.
14. Современные физические методы определения биологически активных веществ.
15. Современные физико-химические методы определения биологически активных веществ.

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

#### 7.1. Типовые контрольные задания

##### Примерные темы рефератов

1. Растительные масла
2. Эфирные масла
3. Гидрофильные сердечные гликозиды
4. Липофильные сердечные гликозиды
5. Агликоны
6. Сапонины
7. Кумарины
8. Хромоны
9. Лигнаны
10. Флавоноиды
11. Антраценпроизводные
12. Дубильные вещества
13. Алкалоиды
14. Танины.
15. Катехины

### Вопросы по итоговому контролю

#### Коллоквиум 1

1. Предмет аналитической химии растительного сырья.
2. Растительное сырье - источник получения биологически активных веществ.
3. Классификации РС по содержанию биологически активных веществ.
4. Физические, химические и биологические свойства БАВ.

## 5. Методы извлечения БАВ из растительного сырья.

### Коллоквиум 2

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

### Коллоквиум 3

1. Классификация фенольных соединений.
2. Физические и химические свойства фенольных соединений.
3. Спектрофотометрия в определении природных фенольных соединений в растительном сырье.
4. Титриметрические методы анализа фенольных соединений в растительном сырье.
5. Фармакопейная методика определения флавоноидов в растительном сырье методом дифференциальной спектрофотометрии в видимой области.

### Коллоквиум 4

1. Классификация алкалоидов: химическая, фармакологическая и ботаническая.
2. Физико-химические свойства кислородсодержащих и бескислородных алкалоидов.
3. Биологические функции алкалоидов.
4. Методы качественного и количественного определения алкалоидов в растительном сырье.
5. Пути использования растительного сырья, 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%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 20 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 30 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 10 баллов,
- письменный опрос - 10 баллов,
- коллоквиум - 10 баллов.

2. Критерии выставления оценок на диф. зачете:

*оценка «отлично»:* глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах терминологии дисциплины, представленной в рекомендуемых учебных пособиях и дополнительной литературе;

*оценка «хорошо»:* твёрдые и достаточно полные знания всего программного материала, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном реагировании на замечания по отдельным вопросам;

*оценка «удовлетворительно»:* знание и понимание основных вопросов программы, наличие несущественных ошибок (не более 50%) при неспособности их самостоятельной корректировки;

*оценка «неудовлетворительно»:* непонимание сущности излагаемых вопросов, грубые существенные ошибки в ответе, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы экзаменатора.

3. Критерии выставления оценок при проведении письменного опроса:

*оценка «отлично»:* глубокие исчерпывающие знания материала, логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на вопросы билета; использование в необходимой мере в ответах терминологии дисциплины, представленной в рекомендуемых учебных пособиях и дополнительной литературе;

*оценка «хорошо»:* твёрдые и достаточно полные знания материала, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы, могут быть допущены несущественные недочеты в ответах и незначительные нарушения логики изложения материала;

*оценка «удовлетворительно»:* знание и понимание основных материала, наличие несущественных ошибок (не более 50%) при неспособности их последовательного и логического изложения, вызывает затруднение использование терминологии дисциплины;

*оценка «неудовлетворительно»:* непонимание сущности вопросов, грубые существенные ошибки в ответе, отсутствие способности к письменному изложению материала.

#### 4. Критерии оценки коллоквиума:

*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%

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

#### а) адрес сайта курса:

Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [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/>.

#### б) основная литература:

1. Кретович, В.Л. Биохимия растений : учеб. для биол. спец. ун-тов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1986. – 503 с.

2. 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.

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

4. 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. фармацевт. химия / В. Г. Беликов. - Изд. 2-е пер. и доп. - Пятигорск : Б. и., 1996. - 608 с.

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

#### в) дополнительная литература:

1. 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.

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

3. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т лекарств. растений (и др.). - М. : ГУГК, 1976. - 340с.

### 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 обучения: [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 каждых 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 массспектрометрический 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.