

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Химический факультет

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Экспресс - методы в химическом анализе

Кафедра аналитической и фармацевтической химии  
Химического факультета  
Образовательная программа  
04.04.01 Химия

Профиль подготовки  
Аналитическая химия

Уровень высшего образования  
Магистратура

Форма обучения  
очная

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Махачкала, 2018 год

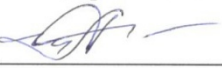
Рабочая программа дисциплины «Экспресс - методы в химическом анализе» составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 04.04.01 Химия (уровень магистратура) от «23» сентября 2015 г. № 1042.

Разработчик: кафедра аналитической и фармацевтической химии,  
Мирзаева Х.А., к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры аналитической и фармацевтической химии

от «29» мая 2018 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой  Рамазанов А.Ш.

на заседании Методической комиссии химического факультета

от «22» июня 2018 г., протокол № 10.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

« 24 » 06 2018 г. 



## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Дисциплина «Экспресс - методы в химическом анализе»

входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору образовательной программы магистратуры по направлению 04.04.01 Химия.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой аналитической и фармацевтической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современным состоянием, перспективами развития и решением конкретных прикладных задач химического анализа экспресс - методами. Дать представление о методах и средствах химического анализа «на месте» т.е. вне лаборатории.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-3, ПК-2.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме устного контроля, защиты рефератов, контрольных работ, коллоквиумов и промежуточный контроль в форме дифзачета.

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

| Семестр | Учебные занятия                                |                      |                      |     |              |  |                          | Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) |
|---------|------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-----|--------------|--|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|         | в том числе                                    |                      |                      |     |              |  |                          |                                                                           |
|         | Контактная работа обучающихся с преподавателем |                      |                      |     |              |  | СРС, в том числе экзамен |                                                                           |
|         | Всего                                          | из них               |                      |     |              |  |                          |                                                                           |
| Лекции  |                                                | Лабораторные занятия | Практические занятия | КСР | консультации |  |                          |                                                                           |
| 4       | 144                                            | 8                    | 20                   | -   | -            |  | 116                      | дифзачет                                                                  |

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Экспресс - методы в химическом анализе» являются формирование и развитие у магистрантов профессиональных и специальных компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ дисциплины осуществлять профессиональную деятельность в области химического анализа с использованием экспресс-методов.

**Основными задачами** дисциплины «Экспресс-методы в химическом анализе» являются:

- 1) создание представления о современном состоянии и перспективах развития тест-систем и их практическом применении в анализе;
- 2) дать представление о методах и средствах химического анализа «на месте» т.е. вне лаборатории;
- 3) обратить внимание на разнообразие экспресс - средств, дать навыки их разработки;
- 4) решение конкретных прикладных задач химического анализа экспресс - методами.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Экспресс - методы в химическом анализе» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору образовательной программы магистратуры по направлению 04.04.01 Химия.

Изучение теоретических основ экспресс - методов химического анализа, их перспектив и области применения предполагает знание магистрантами общих курсов «Аналитическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Математика», «Физика», «Физическая химия». Обработка результатов анализа основана на материале курса «Информатика». Предполагается знание теории и практики подготовки и проведения анализа с использованием сорбционных систем в сочетании со спектроскопическими методами после прохождения спецкурса «Сорбционно-спектроскопические методы» и «Основы методов разделения и концентрирования».

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

| Код компетенции и из ФГОС ВО | Наименование компетенции из ФГОС ВО                                       | Планируемые результаты обучения                                                                                                        |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2                         | Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии | Знает: способы получения и приемы регистрации аналитического сигнала в экспресс -системах<br>Умеет: разрабатывать тест-реакции и тест- |

|      |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                    | формы (РИБ, индикаторные трубки, порошки и др.) и на их основе тест-методы. Владеет: навыками применения экспресс - методов для решения практических задач.                                                                                                                                                          |
| ПК-3 | Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований | Знает: химические основы экспресс – методов и способы фиксации сигнала визуально и с помощью современной портативной аппаратуры.<br>Умеет: применять фундаментальные законы и закономерности в интерпретации результатов.<br>Владеет: навыками работы на современной аппаратуре при проведении научных исследований. |

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

4.1. Объем дисциплины составляет 4зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

| №<br>п/<br>п | Разделы и темы<br>дисциплины                                    | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной<br>работы, включая<br>самостоятельную<br>работу студентов и<br>трудоемкость (в<br>часах) |                      |                      |                          |    | Самостоятельная работа              | Формы текущего<br>контроля<br>успеваемости (по<br>неделям<br>семестра)<br>Форма<br>промежуточной<br>аттестации (по<br>семестрам) |
|--------------|-----------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|----|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                 |         |                 | Лекции                                                                                                | Практические занятия | Лабораторные занятия | Контроль<br>самост. раб. |    |                                     |                                                                                                                                  |
|              | Модуль 1. Общая характеристика, разновидности экспресс- методов |         |                 |                                                                                                       |                      |                      |                          |    |                                     |                                                                                                                                  |
| 1            | Общая характеристика, основы, разновидности экспресс – методов. | 4       | 1-5             | 2                                                                                                     | -                    | 5                    |                          | 29 | Контрольная работа.<br>Тестирование |                                                                                                                                  |
|              | Итого по модулю 1:                                              | 4       | 1-5             | 2                                                                                                     | -                    | 5                    |                          | 29 | Контрольная работа.<br>Тестирование |                                                                                                                                  |
|              | Модуль 2. Сорбция как процесс и метод.                          |         |                 |                                                                                                       |                      |                      |                          |    |                                     |                                                                                                                                  |
| 2            | Органические полимерные сорбенты:                               | 4       | 6-9             | 2                                                                                                     | -                    | 5                    |                          | 29 | Устный опрос<br>Тестирование        |                                                                                                                                  |

|   |                                                                                               |   |       |   |   |    |  |     |                                     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|---|---|----|--|-----|-------------------------------------|
|   | целлюлозные, ионообменные, пенополиуретановые. Сорбенты на основе кремнезема – силикагеля.    |   |       |   |   |    |  |     |                                     |
|   | <i>Итого по модулю 2:</i>                                                                     | 4 | 6-9   | 2 |   | 5  |  | 29  | Устный опрос<br>Тестирование        |
|   | Модуль 3. Тест формы и приемы регистрации аналитического сигнала в экспресс-методах.          |   |       |   |   |    |  |     |                                     |
| 3 | Приемы регистрации (визуальные и инструментальные) аналитического сигнала в экспресс-методах. | 4 | 10-13 | 2 | - | 5  |  | 29  | Контрольная работа.<br>Тестирование |
|   | <i>Итого по модулю 3:</i>                                                                     | 4 | 10-13 | 2 |   | 5  |  | 29  | Контрольная работа.<br>Тестирование |
|   | Модуль 4. Области применения экспресс-методов для решения практических задач.                 |   |       |   |   |    |  |     |                                     |
| 4 | Анализ объектов окружающей среды .                                                            | 4 | 14-17 | 2 |   | 5  |  | 29  | Защита рефератов.                   |
|   | <i>Итого по модулю 4:</i>                                                                     | 4 | 14-17 | 2 |   | 5  |  | 29  | дифзачет                            |
|   | ИТОГО:144                                                                                     | 4 | 17    | 8 |   | 20 |  | 116 | дифзачет                            |

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

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

**Модуль 1.** Общая характеристика, разновидности экспресс- методов

**Тема 1.** Общая характеристика, основы, разновидности экспресс – методов. Основные понятия, терминология и разновидности экспресс-методов. Области применения, достоинства, ограничения экспресс-методов.

**Модуль 2.** Сорбция как процесс и метод.

**Тема 2.** Органические полимерные сорбенты: целлюлозные, ионообменные, пенополиуретановые. Сорбенты на основе кремнезема – силикагеля.

Классификация их по природе процессов, используемых для получения аналитического сигнала тест-реакций. Техника разработки экспресс-методов и приемы обнаружения искомого компонента.

**Модуль 3.** Тест формы и приемы регистрации аналитического сигнала в экспресс-методах.

**Тема 3.** Приемы регистрации (визуальные и инструментальные) аналитического сигнала в экспресс -методах.

Тест-средства: бумажные полоски, порошки, таблетки, ампулы, трубки, капельницы. Техника их разработок. Индикаторные трубки и индикаторные порошки на основе модифицированных кремнеземов и силикагелей. Системы регистрации аналитического сигнала. Требования к системам и их классификация. Визуальные и инструментальные методы. Химические дозиметры.

**Модуль 4.** Области применения экспресс-методов для решения практических задач.

**Тема 4.** Анализ объектов окружающей среды.

Анализ воды, воздуха, почвы на неорганические и органические компоненты.

Анализ вне лаборатории. Подвижные экспресс-лаборатории и их возможности.

#### **4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.**

| Темы занятий                                                                                                 | Цель и содержание лаб. работы                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль 1.</b> Общая характеристика, разновидности экспресс- методов                                       |                                                                                                                                                                                                |
| Лаб. работа №1.Выбор сорбента в качестве тест-форм и его подготовка.                                         | Освоить механизм работы сорбентов различных классов, их сорбционные способности по отношению к ионам тяжелых металлов, БАВ, пищевым красителям, хромогенным органическим реагентам – лигандом. |
| <b>Модуль 2.</b> Сорбция как процесс и метод.                                                                |                                                                                                                                                                                                |
| Лаб. работа №2. Тест-реакции обнаружения ряда элементов и органических веществ модифицированными сорбентами. | Освоить природу процессов, протекающих на модифицированных сорбентах при взаимодействии с тестируемым веществом.                                                                               |
| <b>Модуль 3.</b> Тест формы и приемы регистрации аналитического сигнала в экспресс-методах.                  |                                                                                                                                                                                                |
| Лаб. работа № 3. Визуальное восприятие аналитического сигнала на примере полученных тест-форм.               | Освоить разновидности тест-форм (таблетки, порошки, индикаторные трубки, РИБ и др.) и фиксирование по ним аналитического сигнала.                                                              |

|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лаб. работа № 4.Инструментальный метод восприятия аналитического сигнала.                                                                                             | Ознакомиться с принципом работы портативных приборов для фиксации сигнала.                                                                                                                |
| <b>Модуль 4.</b> Области применения экспресс-методов для решения практических задач.                                                                                  |                                                                                                                                                                                           |
| Лаб. работа № 5.Анализ воздуха в производственных помещениях.                                                                                                         | Освоить: особенности подготовки индикаторных трубок, технику применения при экспресс-анализе воздуха, почвы для скрининга и мониторинга оценки экологического состояния окружающей среды. |
| Лаб. работа № 6. Применение тест-методов для диагностики, определения качества лекарственных препаратов, криминалистики специальными тест – устройствами (приборами). | Ознакомиться с разнообразием тест-устройств, применяемые в экспресс-методах для определения глюкозы, холестерина, контроля лекарственных препаратов, наркоконтроле и др. областях.        |

## 5. Образовательные технологии

В рамках курса предусмотрено проведение лекционных и лабораторных занятий с привлечением следующих активных методов обучения:

- дискуссии по темам курса;
- выполнение лабораторных работ с элементами исследования по подбору тест-средств и разработка тест-форм;
- осуществление анализа реальных объектов с метрологической оценкой результатов анализа.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 20 – 22 часа аудиторных занятий. Занятия лекционного типа (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция консультация, проблемная лекция) составляет 40% аудиторных занятий.

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

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 результатов в виде таблиц и графиков. | См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9данного документа. |

|   |                                                                                                                                |                                                                                                                  |                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 2 | Подготовка к текущим контрольным работам, защита рефератов                                                                     | Подготовка и доклад реферата в форме презентации (до 10 мин.).                                                   | См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа. |
| 3 | Приготовление стандартных растворов по ГОСТ-у, составление обзоров по тематике дисциплин из научно - периодической литературы. | Проверка расчетов и обсуждение обзора литературы.                                                                | См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа. |
| 4 | Подготовка к коллоквиумам.                                                                                                     | Подготовка к промежуточной аттестации в виде контрольной работы: составление конспектов по вопросам коллоквиума. | См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа. |
| 5 | Подготовка к дифзачету.                                                                                                        | Итоговая аттестация в форме дифзачета.                                                                           | См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа. |

### **Формы контроля**

*Текущий контроль* – систематическая проверка знаний теоретических основ метода. Умение выполнять все процессы, расчеты, предусматриваемые методиками лабораторных работ. Умение грамотно оформлять, результаты экспериментальной части графически и в виде таблиц, учет активности студента на лекциях и при выполнении, оформлении и сдаче лабораторных работ. Метрологическая оценка полученных результатов (точность, правильность).

*Промежуточный контроль* – контрольные работы (15 – 30 мин) тестирование по блокам. Защита рефератов, докладов.

*Итоговый контроль* – коллоквиум по разделам, составляющих содержание модуля.

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

| Код | Наименование | Планируемые результаты | Процедура |
|-----|--------------|------------------------|-----------|
|-----|--------------|------------------------|-----------|

| компет<br>енции<br>из<br>ФГОС<br>ВО | компетенции<br>из ФГОС ВО                                                          | обучения                                                                                                             | освоения          |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| ПК-2                                | Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии          | Знает: способы получения и приемы регистрации аналитического сигнала в экспресс -системах                            | Устный опрос      |
|                                     |                                                                                    | Умеет: разрабатывать тест-реакции и тест-формы (РИБ, индикаторные трубки, порошки и др.) и на их основе тест-методы. | Письменный опрос  |
|                                     |                                                                                    | Владеет: навыками применения экспресс -методов для решения практических задач.                                       | Круглый стол      |
| ПК-3                                | Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований | Знает: основное оборудование оснащенных экспресс-лабораторий для вне лабораторных анализов                           | Мини-конференция  |
|                                     |                                                                                    | Умеет: применять фундаментальные законы и закономерности в интерпретации результатов.                                | Коллоквиум        |
|                                     |                                                                                    | Владеет: навыками работы на современной аппаратуре при проведении научных исследований.                              | Фронтальный опрос |

## 7.2. Типовые контрольные задания

### Примерная тематика рефератов

1. Возможности осуществления химического анализа экспресс -методами.
2. Анализ объектов окружающей среды средствами внелабораторного анализа «на месте».
3. Подвижные экспресс-лаборатории и их роль в осуществлении экологического мониторинга ООС.
4. Методы и средства определения алкоголя, сахара, наркотических веществ.
5. Биохимические (ферментные) методы анализа.
6. Тест-средства на основе пенополиуретана, использование их в химическом анализе.
7. Примеры использования экспресс-методов при анализе ООС, биологических жидкостей, пищевых продуктов.
8. Экспресс - методы в клиническом анализе.
9. Биологические экспресс - методы (биотестирование).

10. Реакции, используемые в химических экспресс -методах и требования к ним.
11. Использование экспресс - методов в фармацевтическом анализе.
12. Экспресс - методы и экология.

### **Вопросы по текущему контролю**

#### **Общая характеристика, классификация, химические основы тест-систем: реакции, реагенты**

1. Определения, цели использования, достоинства и ограничения тест-систем.
2. Классификация тест-систем. Общие требования и метрология.
3. Химические основы тестов. Общие сведения, выбор химических реакций и реагентов, требования к ним.
4. Сорбция как процесс и метод. Характеристики сорбентов, их классификация. Роль сорбции в экспресс -методах. Статический и динамический варианты сорбции.
5. Реакции комплексообразования в экспресс - методах.
6. Кислотно-основные реакции в экспресс -методах.
7. Использование хромогенных аналитических реагентов, их иммобилизация (физическая и химическая).
8. Визуальные приемы регистрации аналитического сигнала в экспресс – методах.
9. Тест-средства на основе кремнеземов. Индикаторные порошки, индикаторные трубки, их разработка и особенности использования в экспресс -методах.
10. Тест-средства на основе целлюлозы. Бумажные полоски и их аналоги. РИБ. Основы создания экспресс -средств этого типа и определение концентраций с их использованием.
11. Пенополиуретаны в тест-методах анализа. Способы создания экспресс - средств на их основе и определение концентраций.
12. Инструментальные приемы регистрации аналитического сигнала. Химические сенсоры, дозаторы, карандаши, ручки, их возможности и ограничения.

#### **Области применения экспресс - методов для решения практических задач.**

1. Анализ объектов окружающей среды (воды и почв) на содержание неорганических компонентов.
2. Обобщающие тесты. Определение суммарных показателей. Определение рН, суммарное содержание тяжелых металлов и т.д.
3. Определение катионов металлов с использованием экспресс - средств на основе целлюлозы.
4. Определение катионов металлов с использованием экспресс -средств на основе пенополиуретана.

5. Определение катионов и анионов с использованием тест-средств на основе силикагеля и кремнеземов.
6. Анализ воды и почвенных вытяжек на содержание органических компонентов (нефтепродукты, ПАВ, кПАВ, аПАВ, нПАВ, красители).
7. Анализ воздуха и паров с использованием индикаторных трубок. Принцип работы и конструкция индикаторных трубок, способы определения концентратов.
8. Обнаружение паров алкоголя, наркотиков с привлечением экспресс - систем и тест-средств.
9. Обнаружение отравляющих и взрывчатых веществ экспресс - методами.
10. Использование тест-методов для медицинской диагностики (определение глюкозы, холестерина).
11. Анализ пищевых продуктов, фармацевтических и медицинских объектов (лекарственные препараты, биологические жидкости).
12. Биологические экспресс -методы. Биотестирование экосистем.

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

а) 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. - 407, [9] с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 978-5-7695-5823-8 (т.2): 833-69
2. Онохина, Н.А. Введение в химический анализ неорганических соединений : учебное пособие / Н.А. Онохина, С.В. Манахова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск: САФУ,

2014. - 119 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-01008-1 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436243>

б) дополнительная литература:

1. Лурье, Александр Александрович. Сорбенты и хроматографические носители : справочник. - М. : Химия, 1972. - 320 с. ; 22 см. - Список лит.: с. 286-289 (106 назв.). - Указ. марок материалов: с.302-317. - 1-21

## **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> (дата обращения: 22.05.2018). – 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 (дата обращения: 22.05.2018)
- 3) 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/> (дата обращения: 22.05.2018).
- 4) ЭБС ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/> (дата обращения: 22.05.2018).
5. ЭБС book.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: [www.book.ru/](http://www.book.ru/) (дата обращения: 22.05.2018).
6. ЭБС iprbook.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html> (дата обращения: 22.05.2018).

## **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;
- 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 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.**

1. Электронные научные и образовательные ресурсы Научной библиотеки ДГУ <http://elib.dgu.ru>
2. Реферативный журнал ВИНТИ по химии <http://www.viniti.ru/>
3. 200 наименований журналов по аналитической химии в Научной электронной библиотеке, доступные ДГУ. <http://elibrary.ru/>
4. Книги и журналы Научной электронной библиотеки РФФИ по аналитической химии. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/lib>

## **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 12-14 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждые 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 экспресс -методам химического анализа.

Весы аналитические Leki B1604, Pioneer.

1. Весы теххимические Leki B5002.
2. Атомно-абсорбционные спектрометры.
3. Спектрофотометры Leki, СФ-46, СФ-56.
4. Магнитные мешалки LS220.
5. Дистиллятор А-10.
6. Встряхиватели.
7. Набор лабораторной посуды.
8. Необходимые реактивы.
9. Сорбенты, удовлетворяющие требованиям тест-реакций, лежащих в основе экспресс-определений.

10. Оборудование для экспресс-анализов воздуха, выхлопных газов, допинг-контроля, диагностики сахара в крови и др.