

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Тест – 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, 2017 год

Рабочая программа дисциплины «Тест – методы в химическом анализе»  
составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по  
направлению подготовки 04.04.01 – Химия (магистратура)  
от «23» сентября 2015 г. №1042.

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

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры аналитической и фармацевтической химии  
от «26» января 2017г., протокол № 6.

Зав. кафедрой  Рамазанов А.Ш.

на заседании Методической комиссии химического факультета  
от «17» февраля 2017 г., протокол № 6.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно - методическим  
управлением « 14 » 04 2017г. 

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Тест – 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 тест-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 4 зачетных единиц, в том числе 144 академических часов по видам учебных занятий

| Се-<br>местр | Учебные занятия                                |                              |     |                   |   |                                        | Форма промежу-<br>точной аттеста-<br>ции (зачет, диф-<br>ференцированный<br>зачет, экзамен |          |
|--------------|------------------------------------------------|------------------------------|-----|-------------------|---|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|              | в том числе                                    |                              |     |                   |   |                                        |                                                                                            |          |
|              | Контактная работа обучающихся с преподавателем |                              |     |                   |   | СРС,<br>в том<br>числе<br>экза-<br>мен |                                                                                            |          |
|              | Все-<br>го                                     | из них                       |     |                   |   |                                        |                                                                                            |          |
| Лек-<br>ции  | Лаборатор-<br>ные заня-<br>тия                 | Практи-<br>ческие<br>занятия | КСР | консуль-<br>тации |   |                                        |                                                                                            |          |
| 4            | 144                                            | 16                           | 28  | -                 | - | -                                      | 100                                                                                        | дифзачет |

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Тест – 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 тест-методов.

**Основными задачами** дисциплины «Тест-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 тест-средств, дать навыки их разработки;
- 4) решение конкретных прикладных задач химического анализа тест-методами.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Тест – 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 тест-методов химического, 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) .

| Компетенции | Формулировка компетенции из ФГОС ВО                                                | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2        | Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии          | <b>Знать:</b> способы получения и приемы регистрации аналитического сигнала в тест-системах<br><b>Уметь:</b> разрабатывать тест-реакции и тест-формы (РИБ, индикаторные трубки, порошки и др.) и на их основе тест-методы.<br><b>Владеть:</b> навыками применения тест-методов для решения практических задач.                        |
| ПК-3        | Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований | <b>Знать:</b> химические основы тест – методов и способы фиксации сигнала визуально и с помощью современной портативной аппаратуры.<br><b>Уметь:</b> применять фундаментальные законы и закономерности в интерпретации результатов.<br><b>Владеть:</b> навыками работы на современной аппаратуре при проведении научных исследований. |

### 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 | Неделя семестра | 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. |                        |                                                                                                             |
| Модуль 1. Общая характеристика классификации тест – систем.     |                                                                                 |         |                 |                                                                                        |                      |                      |                       |                        |                                                                                                             |
| 1                                                               | Общая характеристика, основы, классификация, области применения тест – методов. | 4       | 1-2             | 3                                                                                      | -                    | 5                    |                       | 28                     | Контрольная работа.                                                                                         |
|                                                                 | <i>Итого по модулю 1:</i>                                                       | 4       | 1-2             | 3                                                                                      | -                    | 5                    |                       | 28                     | Контрольная работа.                                                                                         |
| Модуль 2. Получение модифицированных сорбентов для тест-реакций |                                                                                 |         |                 |                                                                                        |                      |                      |                       |                        |                                                                                                             |
| 2                                                               | Способы модифицирования сорбентов (целлюлозные, ионо-                           | 4       | 3-4             | 4                                                                                      | -                    | 7                    |                       | 25                     | Устный опрос                                                                                                |

|   |                                                                                                                                  |   |     |        |   |    |  |     |                     |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--------|---|----|--|-----|---------------------|
|   | обменные, пенополиуретановые, силикагели) тест-реактантами .                                                                     |   |     |        |   |    |  |     |                     |
|   | <i>Итого по модулю 2:</i>                                                                                                        | 4 | 3-4 | 4      |   | 7  |  | 25  | Устный опрос        |
|   | Модуль 3. Тест-реакции и тест-реактанта, тест-формы требования к ним.                                                            |   |     |        |   |    |  |     |                     |
| 3 | Кислотно–основные, окислительно-восстановительные и реакции комплексообразования в тест-методах.                                 | 4 | 4-5 | 4      | - | 7  |  | 25  | Контрольная работа. |
|   | <i>Итого по модулю 3:</i>                                                                                                        | 4 | 4-5 | 4      |   | 7  |  | 25  | Контрольная работа. |
|   | Модуль 4. Области применения тест-методов для решения практических задач.                                                        |   |     |        |   |    |  |     |                     |
| 4 | Анализ ООС на неорганические и органические компоненты. Тест-методы в фармацевтической химии, медицине, биологии и др. областях. | 4 | 6-7 | 5      |   | 9  |  | 22  | Защита рефератов.   |
|   | <i>Итого по модулю 4:</i>                                                                                                        | 4 | 6-7 | 5      |   | 9  |  | 22  | дифзачет            |
|   | ИТОГО: 144                                                                                                                       | 4 |     | 1<br>6 |   | 28 |  | 100 | дифзачет            |

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

**Модуль 1.** Общая характеристика классификации тест – систем.

**Тема 1.** Общая характеристика, основы, классификация, области применения тест – методов. Основные понятия и терминология (тест-системы, тест-формы, тест-реактивы, тест-реакции, тест-сорбенты и т.д.). Области применения, достоинства, ограничения тест-методов.

**Модуль 2.** Получение модифицированных сорбентов для тест-реакций

**Тема 2.** Способы модифицирования сорбентов (целлюлозные, ионообменные, пенополиуретановые, силикагели) тест-реактантами .

Статический и динамический варианты извлечения и концентрирования веществ из растворов. Способы модификации сорбентов иммобилизацией органическими реагентами. Сочетание сорбционного концентрирования с тест-методами определения.

**Модуль 3.** Тест-реакции и тест-реактанта, тест-формы требования к ним.

**Тема 3.** Кислотно–основные, окислительно-восстановительные и реакции комплексообразования в тест-методах.

Тест-средства: бумажные полоски, порошки, таблетки, ампулы, трубки, капельницы. Техника их разработок. Индикаторные трубки и индикаторные порошки на основе модифицированных кремнеземов и силикагелей. Факторы, определяющие чувствительность визуальных тест-определений. Системы регистрации аналитического сигнала.

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

**Тема 4.** Анализ ООС на неорганические и органические компоненты. Тест-методы в фармацевтической химии, медицине, биологии и др. областях.

Анализ воды, воздуха, почвы на неорганические и органические компоненты. Тест-методы в

фармацевтической химии, медицине, биологии и др. областях.

### Лабораторные работы

| Темы занятий                                                                                                                                                                                                                             | Цель и содержание лаб. работы                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Модуль 1. Общая характеристика классификации тест – систем.                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 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.                                                      |
| Модуль 2. Получение модифицированных сорбентов для тест-реакций                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Лаб. работа №2. Получение модифицированных сорбентов и разработка тест – реакций.                                                                                                                                                        | Знать статический и динамический варианты извлечения и концентрирования веществ из растворов. Способы модификации сорбентов иммобилизацией органическими реагентами.                                                                                |
| Модуль 3. Тест-реакции и тест-реагенты, тест-формы требования к ним.                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Лаб. работа №3. Выполнение тест-реакций на никель, хром, молибден, железо, кПАВ с использованием модифицированных сорбентов ДМГ, дифенилкарбозидом, бромпиригаллоловым красным и др. Определение кислотности среды с использованием РИБ. | Освоить методику осуществления тест-реакций; химические основы взаимодействия сорбента с обнаруживаемым веществом. Знать характеристики органических хромофорных реагентов – модификаторов, требования к ним, выбор.                                |
| Модуль 4. Области применения тест-методов для решения практических задач.                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Лаб. работа № 4 Использование индикаторных трубок для экологической оценки воздуха производственных помещений.                                                                                                                           | Освоить: особенности подготовки индикаторных трубок, технику применения при экспресс-анализе воздуха, почвы для скрининга и мониторинга оценки экологического состояния окружающей среды. Анализ вне лаборатории ( подвижные экспресс-лаборатории). |
| Лаб. работа № 5. Применение тест-методов для диагностики, определения качества лекарственных препаратов, криминалистики специальными тест – устройствами (приборами).                                                                    | Ознакомиться с разнообразием тест-устройств, применяемые в тест-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 таб- | См. разделы 4.3, 7.3, 8 и 9данного документа. |

|   |                                                                                                                                |                                                                                                                  |                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                | лиц и графиков.                                                                                                  |                                                |
| 2 | Подготовка к текущим контрольным работам, защита рефератов                                                                     | Подготовка и доклад реферата в форме презентации (до 10 мин.).                                                   | См. разделы 4.3, 7.3, 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, 7.3, 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, 7.3,8 и 9данного документа.   |
| 5 | Подготовка к дифзачету.                                                                                                        | Итоговая аттестация в форме дифзачета.                                                                           | См. разделы 4.3, 7.3, 8 и9данного 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.

| Компетенция | Знания, умения, навыки                                                                                                             | Процедура освоения |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ПК-2        | <b>Знать:</b> способы получения и приемы регистрации аналитического сигнала в тест-системах                                        | Устный опрос       |
|             | <b>Уметь:</b> разрабатывать тест-реакции и тест-формы (РИБ, индикаторные трубки, порошки и др.) и на их основе тест-методы.        | Письменный опрос   |
|             | <b>Владеть:</b> навыками применения тест-методов для решения практических задач.                                                   | Круглый стол       |
| ПК-3        | <b>Знать:</b> химические основы тест – методов и способы фиксации сигнала визуально и с помощью современной портативной аппаратуры | Мини-конференция   |
|             | <b>Уметь:</b> применять фундаментальные законы и закономерности в интерпретации результатов.                                       | Коллоквиум         |
|             | <b>Владеть:</b> навыками работы на современной аппаратуре при проведении научных исследований.                                     | Фронтальный опрос  |

#### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

##### ПК-2 - Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала   |        |         |
|---------|--------------------------------------------------------|-------------------|--------|---------|
|         |                                                        | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
|         |                                                        |                   |        |         |

|             |                                                                                                                             |                                                                                                            |                                                                                               |                                                                                                       |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Продвинутый | <b>Знать:</b> способы получения и приемы регистрации аналитического сигнала в тест-системах                                 | Частично знает способы получения и приемы регистрации аналитического сигнала в тест-системах               | Хорошо понимает теоретические основы получения тест-систем                                    | На высоком уровне знает способы получения и приемы регистрации аналитического сигнала в тест-системах |
|             | <b>Уметь:</b> разрабатывать тест-реакции и тест-формы (РИБ, индикаторные трубки, порошки и др.) и на их основе тест-методы. | Демонстрирует частичные умения выполнять операции по получению модифицированного сорбента для тест-реакций | Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме                                         | Высокий уровень выполнения задач профессиональной деятельности                                        |
|             | <b>Владеть:</b> навыками применения тест-методов для решения практических задач.                                            | Удовлетворительно может применять тест-методы для решения экологических задач ООС.                         | Хорошо владеть навыками применения разнообразностей тест-форм для решения практических задач. | Высокий уровень владения навыками применения тест-методов для решения практических задач.             |

### ПК-3 - Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований

| Уровень     | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)                                                                             | Оценочная шкала                                                                             |                                                                                                |                                                                                                                                       |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                    | Удовлетворительно                                                                           | Хорошо                                                                                         | Отлично                                                                                                                               |
| Продвинутый | <b>Знать:</b> химические основы тест – методов и способы фиксации сигнала визуально и с помощью современной портативной аппаратуры | Демонстрирует частичные знания химические основы тест – методов и способы фиксации сигнала  | Хорошо знает химические основы тест-методов и умеет фиксировать сигнал современной аппаратурой | Глубоко владеет химическими основами, областями применения тест-методов для решения прикладных задач                                  |
|             | <b>Уметь:</b> применять фундаментальные законы и закономерности в интерпретации результатов.                                       | Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок                                            | Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме                                          | Демонстрирует высокий уровень умений                                                                                                  |
|             | <b>Владеть:</b> навыками работы на современной аппаратуре при проведении научных исследований.                                     | Владеет без грубых ошибок навыками работы на соответствующей аппаратуре по экспресс анализу | Владеет базовыми приемами работы на оптической и электрохимической аппаратуре                  | На высоком уровне владеет навыками получения тест-форм и применения их при анализе химических, биологических, фармацевтических и ООС. |

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Примерная тематика рефератов

1. Возможности осуществления химического анализа тест-методами.



2. Тест-реакции, требования к ним и способы выполнения.
3. Анализ объектов окружающей среды средствами внелабораторного анализа «на месте».
4. Подвижные лаборатории в анализе водных и атмосферных загрязнений.
5. Методы и средства определения алкоголя, сахара, наркотических веществ.
6. Биохимические (ферментные) методы анализа.
7. Тест-средства на основе пенополиуретана, использование их в химическом анализе.
8. Примеры использования тест-методов при анализе ООС, биологических жидкостей, пищевых продуктов.
9. Тест-методы в клиническом анализе.
10. Биологические тест-методы (биотестирование).
11. Реакции, используемые в химических тест-методах и требования к ним.
12. Примеры полифункциональных тест-систем. Возможности определения двух и более компонентов тест-методом из одной пробы.
13. Использование тест-методов в фармацевтическом анализе.
14. Тест-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 тест-методах. Статический и динамический варианты сорбции.
5. Использование реакций окисления и восстановления в тест-методах.
6. Реакции комплексообразования в тест-методах.
7. Кислотно-основные реакции в тест-методах.
8. Использование хромогенных аналитических реагентов, их иммобилизация (физическая и химическая).
9. Тест-средства и приемы регистрации аналитического сигнала в тест-методах (визуальные и инструментальные).
10. Тест-средства на основе кремнеземов. Индикаторные порошки, индикаторные трубки, их разработка и особенности использования в тест-методах.
11. Тест-средства на основе целлюлозы. Бумажные полоски и их аналоги. РИБ. Основы создания тест-средств этого типа и определение концентраций с их использованием.
12. Пенополиуретаны в тест-методах анализа. Способы создания тест-средств на их основе и определение концентраций.
13. Химические сенсоры, карандаши, ручки, дозаторы, их возможности и ограничения.

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

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

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

**7.4.** 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. Золотов Ю.А. Химические тест-методы анализа/ Ю.А. Золотов, В.М. Иванов, В.Г. Амелин. – 2-е изд. – М: Едиториал УРСС, 2006. – 304 с.
2. Евгеньев М.И. Тест-методы и экология // Соросовский образовательный журнал. 1999. – № 11. – С. 39-34.
3. Амелин В.Г. Химические тест-методы определения компонентов жидких сред // Журнал аналитической химии. – 2000. – Т.55, № 9. – С. 902 – 932.
4. Чернова Р.К. и др. Тест-методы определения некоторых органических токсикантов в водных средах (обзор) // Известия Саратовского университета. – 2008. – Т. 8. Сер. Химия. Биология. Экология, вып. 2. – С. 15 – 22.
5. Моросанова Е.И. и др. Индикаторные порошки и индикаторные трубки для определения фторид и хлорид-ионов// Журнал аналитической химии. – 2001. – Т. 56, № 3. - С. 320-326.
6. Амелин В.Г. Тест-системы для определения галогенидов // Журнал аналитической химии. – 1998. – Т. 53, № 8. - С. 868-874.
7. Амелин В.Г., Колодкин И.С. Целлюлозная бумага с химически иммобилизованным 1-нафтиламином для экспрессного тест-определения нитритов, нитратов и других аминов // Журнал аналитической химии. – 2001. – Т. 56, № 2. - С. 206-212.
8. Моросанова Е.И., Резникова Е.А., Великородный А.А. Индикаторные порошки на основе модифицированных ксерогелей для твердофазно-спектрофотометрического и тест-определения аскорбиновой кислоты и гидразинов // Журнал аналитической химии. – 2001. – Т. 56, № 2. - С. 195-200.
9. Моросанова Е.И., Марченко Д.Ю., Золотов Ю.А. Тест-определение восстановителей с использованием нековалентно иммобилизованных хинониминных индикаторов // Журнал аналитической химии. – 2000. – Т. 55, № 1. - С. 86-92.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Запорожец. О.А., Билоконь С.Л. Визуальный тест-метод определения селена иммобилизованным на кремнеземе индигокармином // Журнал аналитической химии. – 2007. – № 2. - С. 208-212.
2. Островская В.М., Золотов Ю.А., Давыдов А.В. Экспрессное тест-определение пероксида водорода реagentными индикаторными полосами // Журнал аналитической химии. – 1999. – Т. 54, № 8. - С. 860-868.
3. Дмитриенко С.Г. и др. Использование реакций диазотирования и азосочетания с участием пенополиуретана для определения нитрит-ионов с помощью спектроскопии диффузного отражения и цветометрических сканер-технологий // Вестник Московского университета. Сер. 2. Химия. – 2004. – Т. 45. № 2. – С. 131-138.
4. Ершик О.А., Бузук Г.Н. Применение сканера и компьютерных программ цифровой обработки изображений для количественного определения фенольных соединений корневищ с корнями сабельника болотного // Вестник фармации. – 2008. - № 4. С. 6 – 12.
5. Арзамасцев А.П. и др. Выявление фальсифицированных лекарственных средств с использованием современных аналитических методов // Хим.-фарм. журнал. – 2004. – Т.38, № 3. – С. 48-51.

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

1. Электронные научные и образовательные ресурсы Научной библиотеки ДГУ <http://elib.dgu.ru>

#### **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 конкретноговида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;

-выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);  
-решение задач, упражнений;  
-написание рефератов (эссе);  
-работа с тестами и вопросами для самопроверки;  
-выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;  
-моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;  
-обработка статистических данных, нормативных материалов;  
-анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

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

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских 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 ВОкафедра 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 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 тест-методам химического анализа.

Весы аналитические Leki B1604, Pioneer.

1. Весы теххимические Leki B5002.
2. Спектрофотометры Leki, СФ-46, СФ-56.

3. Магнитные мешалки LS220.
4. Дистиллятор А-10.
5. Встряхиватели.
6. Набор лабораторной посуды.
7. Необходимые реактивы.
8. Сорбенты, удовлетворяющие требованиям тест-реакций, лежащих в основе тест-методов.