

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химический анализ воды

Кафедра аналитической и фармацевтической химии

Химического факультета

Образовательная программа

Направление 04.03.01–Химия

Профиль подготовки

Аналитическая химия

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: вариативная по выбору


Махачкала, 2017 год

Программа дисциплины «Химический анализ воды» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 04.03.01- Химия (уровень бакалавриат) от «12» марта 2015 г. № 210.

Разработчик: зав. кафедрой аналитической и фармацевтической химии, д.х.н, профессор Рамазанов А.Ш.

Программа дисциплины «Химический анализ воды» одобрена: на заседании кафедры аналитической и фармацевтической химии химического факультета от «26» января 2017 г., протокол № 6
Зав. кафедрой, профессор  Рамазанов А.Ш.
на заседании Методической комиссии химического факультета от «17» февраля 2017 г., протокол № 6.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.

Программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
« 28 » 04 2017 г. 

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Химический анализ воды» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору образовательной программы по направлению 04.03.01 - Химия.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой аналитической и фармацевтической химии

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с особенностями анализа природных и сточных вод, метрологическими основами анализа, приемами пробоотбора и пробоподготовки природных и сточных вод.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных - ОК-6, ОК-7; общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК- 2, ОПК-4.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольных работ, коллоквиумов и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 72 часа

Се- местр	Учебные занятия в том числе						Форма промежу- точной аттеста- ции
	Контактная работа обучающихся с преподавателем						
	Все- го	Лек- ции	Лаборатор- ные заня- тия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации	в том числе экза- мен
8 сем.	72	18	22	-	-	-	
							зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химический анализ воды» является углубление знаний студентов по изучению специфики анализа природных и сточных вод, теории и практики химического анализа веществ содержащихся в водных объектах в зависимости от их агрегатного состава и требуемых метрологических характеристик.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Химический анализ воды» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору образовательной программы по направлению 04.03.01 - Химия.

Для освоения данной дисциплины студенты должны освоить дисциплины профессионального цикла: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Химическая технология», а также профильные дисциплины: «Электрохимические методы анализа», «Хроматографические методы анализа», «Методы разделения и концентрирования».

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

Компе- тенции	Формулировка компетен- ции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-6	Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов Уметь: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации,

		<p>исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности ; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности</p>
ОПК-1	Способность использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин</p> <p>Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам</p> <p>Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам</p>
ОПК-2	Владение основными навыками экспериментальной работы в профессиональной сфере деятельности с соблюдением норм техники безопасности	<p>Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ</p> <p>Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам</p> <p>Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов</p>
ОПК-4	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных и компьютерных технологий	<p>Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности; основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач</p> <p>Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов</p> <p>Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Самостоя-	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семест-
-------	---------------------------	---------	-----------------	--	-----------	--

				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятел. раб.		рам)
Модуль 1. Анализ природных вод									
1.	Общая характеристика воды. Водные растворы, способы выражения концентрации растворов.	8	1	2	-	3	-	4	устный опрос, контрольная работа
2.	Природные воды, классификация природных вод по химическому составу. Основные методы обработки природных вод.	8	2	2	-	3	-	4	устный опрос, контрольная работа
3.	Определение физических и интегральных показателей пресной воды.	8	3	2	-	3	-	4	устный опрос, контрольная работа
4.	Определение химического состава пресной воды.		4,5	2	-	3	-	4	устный опрос, контрольная работа
	Итого по модулю 1: 36	8	1-5	8	-	12	-	16	коллоквиум
Модуль 2. Анализ сточных вод									
1.	Сточные воды, методы обработки сточных вод.	8	6	2		-	-	4	устный опрос, контрольная работа
2.	Определение неорганических соединений в сточных водах.	8	7	2		3	-	4	устный опрос, контрольная работа
3.	Определение общего содержания органических соединений в сточных водах.	8	8	3		3	-	4	устный опрос, контрольная работа
4.	Определение нефтепродуктов и поверхностно-активных веществ в сточных водах.	8	9	3		4	-	4	устный опрос, контрольная работа
	Итого по модулю 2: 36	8	6-9	10	-	10	-	16	коллоквиум
	ИТОГО: 72	8		18	-	22	-	32	зачет

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

Тема 1. Общая характеристика воды. Основные методы обработки природных и сточных вод. Общая характеристика воды. Основные физико-химические константы воды. Водные растворы, способы выражения концентрации растворов. Растворимость различных веществ в воде. Классификация природных и сточных вод. Основные методы обработки природных и сточных вод. Основные аналитические проблемы анализа природных и сточных вод. Пробоотбор и хранение проб вод. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество природных и сточных вод: прозрачности, мутности, цветности, водородного показателя, окислительно-восстановительного потенциала, щелочности, растворенного кислорода, окисляемости, химического и биохимического потребления кислорода (ХПК и ВПК).

Тема 2. Определение неорганических соединений в природных и сточных водах. Определение индивидуальных неорганических компонентов природных и сточных вод: хлоридов, фторидов, нитритов, нитратов, фосфатов, серосодержащих анионов, ионов аммония, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение жесткости воды. Определение свободного хлора. Формы существования тяжелых металлов в природных и сточных водах. Определение тяжелых металлов. Способы концентрирования тяжелых металлов из природных и сточных вод.

Тема 3. Определение содержания органических соединений в природных и сточных водах.

Основные классы загрязняющих органических веществ: поверхностно-активные вещества, фенолы, нефтепродукты, полиароматические углеводороды, азот-, серо- и фосфорсодержащие пестициды, хлорорганические соединения. Источники попадания, устойчивость в окружающей среде, токсичность, методы извлечения, концентрирования, разделения и определения. Определение органических соединений в природных и сточных водах: алифатических и ароматических углеводородов, карбонильных и хлорорганических соединений, фенолов, спиртов, эфиров, металлоорганических соединений, меркаптанов, алифатических аминов.

Тематический план лекций

Темы лекций		Содержание лекций (основные вопросы)
1.	Модуль 1. Анализ природных вод.	Общая характеристика воды. Строение молекулы воды. Основные физико-химические константы воды в различных агрегатных состояниях. Водные растворы, способы выражения концентрации растворов, пересчет концентраций растворов. Растворимость неорганических и органических веществ, встречающихся в природных и сточных водах.
2.		Природные воды как многокомпонентные гетерогенные системы. Классификация природных вод по химическому составу. Основные показатели качества питьевой воды. Требования к качеству питьевой воды. Основные методы обработки природных пресных вод.
3.		Определение физических и интегральных показателей пресной воды. Общие правила отбора проб воды. Определение физических свойств воды: температуры, прозрачности, мутности, взвешенных веществ, запаха и вкуса, цветности, электропроводности. Определение химических показателей воды: рН воды, общей щелочности и ее компонентов, общей жесткости, окисляемости, сухого остатка.
4.		Определение химического состава пресной воды. Определение главных катионов (натрия, калия, магния и кальция) и анионов (хлоридов, сульфатов, гидрокарбонатов и карбонатов), тяжелых металлов и органических веществ.
5.	Модуль 2. Анализ сточных вод.	Сточные воды: промышленные, коммунально-бытовые и ливневые. Методы обработки сточных вод.
6.		Определение неорганических соединений в сточных водах. Определение сульфидов, сульфитов и тиосульфатов при их совместном присутствии. Определение гипохлорит-, хлорит-, хлорат- и хлорид-ионов при их совместном присутствии. Определение цианидов и роданидов. Определение тяжелых металлов.
7.		Определение общего содержания органических соединений в сточных водах перманганатной и дихроматной окисляемостью.
8.		Определение нефтепродуктов и поверхностно-активных веществ в сточных водах. Методы определения нефтепродуктов и поверхностно-активных веществ в слабо- и сильнозагрязненных сточных водах.

Лабораторные работы

№№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы
Модуль 1. Анализ природных вод	
Лабораторная работа № 1. Определение физических и химических показателей, определяющих качество воды.	Освоить методики определения физических (прозрачности, мутности, цветности, рН, окислительно-восстановительного потенциала) и химических (щелочности, жесткости, окисляемости, сухого остатка) показателей, определяющих качество воды.
Лабораторная работа № 2. Определение главных неорганических компонентов питьевой воды.	Освоить методики определения неорганических компонентов питьевой воды: хлоридов, сульфатов, щелочных и щелочно-земельных металлов капиллярным электрофорезом.
Модуль 2. Анализ сточных вод.	

Лабораторная работа № 3. Определение сульфидов, сульфитов и тиосульфатов при их совместном присутствии.	Освоить методику отдельного йодометрического определения сульфидов, сульфитов и тиосульфатов при их совместном присутствии.
Лабораторная работа № 4. Определение общего содержания органических соединений в сточных водах.	Освоить методики определения: легко окисляемых органических веществ действием перманганата калия в кислой среде; общего содержания органических веществ действием дихромата калия в сильноокислой среде флюориметрическим методом.
Лабораторная работа № 5. Определение нефтепродуктов и поверхностно-активных веществ в сточных водах.	Освоить методики определения нефтепродуктов и поверхностно-активных веществ в сточных водах флюориметрическим методом.

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- Отчетные занятия по разделам «Химический анализ природных вод», «Химический анализ сточных».
- Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу реального водного объекта с поиском и выбором метода и схемы определения на практических занятиях.
- Контрольные работы.
- Коллоквиумы.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение
1. «Анализ природных пресных вод»	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ.	См. п.п. 4.3; 7.3; 8
2. «Анализ морских вод»	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ.	См. п.п. 4.3; 7.3; 8
3. «Анализ подземных пресных вод»	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ.	См. п.п. 4.3; 7.3; 8
4. «Анализ подземных минерализованных вод».	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Оформление результатов лабораторных работ.	См. п.п. 4.3; 7.3; 8
Подготовка к лабораторным работам	Ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям к ней; проработка теоретической части по учебникам, рекомендованным в методических указаниях; предварительное оформление персонального конспекта по данной ЛР; проработка теории, методики измерений, установке и обработке результатов	См. п.п.4.3; 7.3; 8
Решение задач	Изучение условий и требований задач; поиск пути решения; составление плана решения; запись искомых величин в виде формул и вычисление их значений с требуемой точностью; анализ процесса решения задачи и отбор информации, полезной для дальнейшей деятельности	См. п.п. 4.3; 7.3; 8
Подготовка к контрольной работе.	Определить круг теоретических вопросов, выносимых на контроль; оценить уровень сложности практических заданий (будет ли работа дифференцированной, общей для всех, индивидуальной и т. д.);	См. п.п. 4.3; 7.3; 8

	отобрать наиболее целесообразные для данного учебного материала способы и приемы работы	
Подготовка к коллоквиуму	Подготовиться к коллоквиуму, т. е. выяснить: круг и уровень сложности вопросов, выносимых на контроль; формы контроля; способы и методы выполнения заданий, выносимых на контроль; повторить пройденное; разобрать наиболее трудные вопросы темы	См. п.п. 4.3; 7.3; 8
Подготовка к зачету	Повторен и изучен теоретический материал, составляющий содержание итогового контроля; выявлена его сущность; выполнены типичные задания, на примере которых раскрываются методы и способы применения теоретических знаний к решению конкретных учебных задач; выполнены все группы возможных упражнений, направленных на формирование определенных практических умений; проанализированы все выполненные практические работы текущего контроля.	См. п.п. 4.3; 7.3; 8

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
ОК-6	Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов	Устный опрос, письменный опрос
	Уметь: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности	Мини-конференции
	Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности	
ОК-7	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Письменный опрос
	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности	Круглый стол
	Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	Письменный опрос
ОПК-1	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	Круглый стол
	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; решать типовые учебные задачи по основным (ба-	

	зовым) химическим дисциплинам	
	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Устный опрос
ОПК-2	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Мини-конференция
	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Лабораторные работы
	Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Мини-конференция
ОПК-4	Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности; основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач	Устный опрос
	Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов	Устный опрос
	Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу	Устный опрос

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

ОК-6- «Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
	Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приемами	Демонстрирует владения на высоком уровне

ОК-7 - «Способность к самоорганизации и самообразованию»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: содержание процессов самоорганизации	Демонстрирует частичное знание	Демонстрирует знание содержания и	Владеет полной системой знаний

<p>и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p>	<p>содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.</p>	<p>особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.</p>	<p>о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.</p>
<p>Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности</p>	<p>При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения. Владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования.</p>	<p>Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям. Владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченными целями самообразования, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности овладения этим содержанием.</p>	<p>Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности. Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации.</p>
<p>Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности ; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности</p>	<p>Владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений. Владеет отдельными приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспекти-</p>	<p>Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в конкретных заданных условиях. Владеет системой приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности.</p>	<p>Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности. Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие</p>

		вы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования.		сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.
--	--	---	--	--

ОПК -1- «Способность использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	Имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании основных учебных курсов по химии, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии	Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществления таких процессов Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов химии	Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии
	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопро-

				сам
ОПК-2- «Владение основными навыками экспериментальной работы в профессиональной сфере деятельности с соблюдением норм техники безопасности»				
Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Имеет общее представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента
	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта менее 50% от заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки при оформлении протокола эксперимента	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более 50% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
	Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных веществ	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов

ОПК-4- «Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных и компьютерных технологий»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: основные источники информации для решения	Знает структуру и содержание основных российских	Знает структуру и содержание основных российских	Знает структуру и содержание основных российских и

	задач профессиональной сферы деятельности; основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными продуктами при решении профессиональных задач	научных и образовательных порталов по химии, но допускает отдельные неточности. Знает основные правила «компьютерной гигиены», требования информационной безопасности применительно к профессиональной сфере деятельности	научных и образовательных порталов по химии, правила составления поисковых запросов Знает типы операционных систем и основные возможности Microsoft Office для решения задач профессиональной сферы деятельности	международных научных и образовательных порталов по химии, правила составления поисковых запросов. Знает основные правила и приемы составления библиографических баз данных с использованием стандартного программного обеспечения
	Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов	Умеет составить запрос для поиска необходимой научной и образовательной информации после консультации со специалистом более высокой квалификации Умеет использовать основные функции наиболее распространенных программных продуктов при обработке экспериментальных данных и подготовке научных публикаций и докладов	Умеет корректно составить запрос для поиска общей информации по заданной теме на научных и образовательных порталах в сети Интернет. Умеет использовать стандартное программное обеспечение при обработке экспериментальных данных и подготовке научных публикаций и докладов	Умеет находить общую информацию для решения профессиональных задач Умеет использовать несколько программных продуктов для обработки экспериментальных данных и подготовки научных публикаций и докладов
	Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу	Владеет начальными навыками работы с научными и образовательными порталами Владеет первичными навыками применения стандартных программ для обработки экспериментальных данных, набора текстов и построения простых графиков	Владеет навыками составления запросов для поиска необходимой информации на научных и образовательных порталах в сети Интернет. Владеет базовыми навыками применения стандартных программ для обработки экспериментальных данных, форматирования текстов, построения графиков и рисунков	Владеет навыками получения общей технической информации в сети Интернет. Способен в сжатые сроки освоить новое программное обеспечение под руководством специалиста более высокой квалификации, способен подготовить тезисы доклада и презентацию по заданной теме при наличии шаблона

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Вопросы по текущему контролю
Контрольно измерительные – материалы

1. Химический анализ - комплекс определений, позволяющих установить
 - а) элементарный состав;
 - б) фазовый состав;
 - в) молекулярный состав;
 - г) вещественный состав
2. Определяющими факторами при выборе методики анализа являются:
 - а) содержание компонента
 - б) избирательность метода
 - в) точность
 - г) стоимость
 - д) возможность автоматизации
 - е) квалификация персонала
3. Способ отбора проб зависит от:
 - а) от агрегатного состояния
 - б) от однородности анализируемого объекта
 - в) от размера частиц
 - г) от природы анализируемого вещества
 - д) от конструкции пробоотборника
 - е) от давления
4. Средняя (представительная) проба:
 - а) часть анализируемого объекта, средний состав и свойства которой должны быть идентичны во всех отношениях среднему составу и свойствам исследуемого объекта
 - б) проба, взятая из середины реакционной смеси
 - в) проба, взятая из средней части трубопровода
6. По объему и по массе отбирают пробы
 - а) гетерогенных жидкостей
 - б) гомогенных жидкостей
 - в) газов
5. Концентрирование
 - а) это операция (процесс), в результате которой повышается отношение концентрации или количества компонентов, содержащихся на уровне примесей (микрокомпоненты), к концентрации или количеству основного компонента (макрокомпонент).
 - б) это операция, в результате которой микрокомпоненты переходят из большой массы образца в малую; при этом повышается концентрация микрокомпонентов
 - в) это устранение влияния мешающих компонентов
6. Маскирование
 - а) перевод вещества в форму, не оказывающую мешающего влияния
 - б) торможение или полное подавление химической реакции в присутствии веществ, способных изменить ее направление или скорость без образования новой фазы
 - в) устранение влияния мешающих компонентов
 - г) это операция, в результате которой повышается отношение концентрации или количества компонентов, содержащихся на уровне примесей (микрокомпоненты), к концентрации или количеству основного компонента (макрокомпонент).
7. Органолептические показатели, характеризующие качество питьевой воды
 - а) запах, привкус, цветность, мутность,
 - б) запах, привкус, цветность, мутность, сухой остаток
 - в) запах, привкус, цветность, мутность, жесткость, щелочность, сухой остаток
 - г) запах, привкус, цветность, мутность, жесткость, сухой остаток, водородный показатель
8. Мутность измеряется в
 - а) г/мл
 - б) моль/л
 - в) градусах
 - г) баллах
9. Общую жесткость определяют
 - а) по Кьельдалю
 - б) по Тюрину

- в) титриметрическим методом
- г) тест-методом

**Вопросы по итоговому контролю
Коллоквиум 1**

1. Классификация природных вод.
2. Основные методы обработки природных вод.
3. Аналитический цикл и его основные этапы.
4. Основные аналитические проблемы при анализе вод.
5. Отбор проб вод и их хранение.
6. Обобщенные физические показатели, определяющие качество воды.
7. Обобщенные химические показатели, определяющие качество воды.
8. Главные неорганические компоненты природных вод.
9. Способы концентрирования тяжелых металлов из вод.
10. Методы определения тяжелых металлов в природных водах.

Коллоквиум 2

11. Основные классы загрязняющих органических веществ в воде.
12. Классификация сточных вод.
13. Основные методы очистки сточных вод.
14. Определение неорганических соединений в сточных водах.
15. Определение тяжелых металлов в сточных водах.
16. Методы концентрирования и разделения органических веществ в сточных водах.
17. Идентификация и количественное определение органических веществ в сточных водах.
18. Определение фенолов в сточных водах.
19. Определение нефтепродуктов в сточных водах.
20. Определение поверхностно-активных веществ в сточных водах.

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

а) основная литература:

1. Н. М. Кузьмин, Ю. А. Золотов Концентрирование следов элементов. М.: Наука.1988. Наука.1988. <http://www.twirpx.com/file/1055358/>
2. Ю. С. Другов Экологическая аналитическая химия. С. -П.: Анатолия, 2000.
3. Ю. Ю. Лурье Аналитическая химия промышленных сточных вод, М.: Химия, 1984.
4. Руководство по химическому анализу морских вод. С. -П.: Гидрометеиздат, 1993.

б) дополнительная литература:

1. А.Ш. Рамазанов, М.А. Каспарова, И.В. Сараева. Оценка качества сточных вод в пределах Махачкалы по химическим показателям // Юг России: экология, развитие. 2014. № 2. С.139-146.
2. М.А. Каспарова, А.Ш. Рамазанов, И.В. Сараева. Гидрохимическая оценка качества морских вод в административных границах г. Махачкала // Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 1: Естественные науки. 2014. № 1. С. 172-178.
3. Ю. С. Другое, А. А. Родин Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы. Практическое руководство. С. -П.: Теза, 1999.
4. Лео М.Л. Ноллет, Лин С.П. Де Гелдер (ред.) Анализ воды. Справочник: пер. с англ. 2-го изд. Под ред. И.А. Васильевой, Е.Л. Пролетарской. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2013. – 920 с.

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

а) программное обеспечение и Интернет –ресурсы

1. Системные программные средства: Microsoft Windows XP, Microsoft Vista.
2. Прикладные программные средства: Microsoft Office 2007 Pro, FireFox Специализированное программное обеспечение: СДО Moodle, SunRAV BookOffice Pro, SunRAV TestOfficePro, Navigator. html, Adobe Reader 9, Lizardech DjVu Control, Abbyy Finreders 8, Statistica 7, специализированные химические программы и др.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№п /п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
-------	---------------------------------	---	-------------

1.	http://elibrary.ru/	200 наименований журналов по аналитической химии в Научной электронной библиотеке, доступные ДГУ.	по IP-адресам ДГУ
2.	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/lib	Книги и журналы Научной электронной библиотеки РФФИ по аналитической химии.	по IP-адресам ДГУ
3.	http://www.rsc.org/	Электронные полнотекстовые журналы Королевского химического общества (Royal Society of Chemistry). Представлено 46 полнотекстовых журналов.	по IP-адресам ДГУ
4.	http://www.elsevier.ru/	Полнотекстовые материалы ScienceDirect и базы Scopus по аналитической химии	по IP-адресам ДГУ
5.	http://www.annualreviews.org/ebvc	Электронные журналы Annual Reviews по аналитической химии http://www.annualreviews.org/journal/chembioeng .	по IP-адресам ДГУ
6.	http://diss.rsl.ru/	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) Российской государственной библиотеки (РГБ)	авторизованный доступ
7.	http://www.viniti.ru/	Реферативный журнал ВИНТИ по химии	CD-диски
8.	http://search.ebscohost.com	Крупнейшая англоязычная реферативная база данных Inspec отражающая научные и технические публикации в области физики, химии, электротехники и электроники, вычислительной техники и систем управления и др.	по IP-адресам ДГУ
9.	http://elib.dgu.ru	Электронные научные и образовательные ресурсы Научной библиотеки ДГУ	доступно по локальной сети ДГУ
10.	http://edu.dgu.ru/	Электронные научные и образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ (учебно-методические комплексы, контрольно-измерительные материалы, электронные учебники, учебные пособия и пр.)	доступно по локальной сети ДГУ

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

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

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, 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 осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химический анализ воды» используются следующие информационные технологии:

- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Занятия компьютерного тестирования.
- Компьютерные программы пакета Microsoft Office.
- Программное обеспечение для лекций: MS PowerPoint. Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, табличный процессор.

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 человек и вспомогательное помещение для хранения 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 фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждого двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Учебные и научно-исследовательские лаборатории кафедры аналитической и фармацевтической химии №№ 14, 15, 16, 17, 19, 26 оснащенные следующим оборудованием: Атомно-абсорбционный спектрометр, Contr AA-700, Analytik Jena, Германия; Микроволновая система минерализации проб под давлением, TOPwave IV, Analytik Jena, Германия; Спектрофотометр, SPECORD 210 Plus BU, Analytik Jena, Германия; Система капиллярного электрофореза, Капель-105M, ЛЮМЕКС, Санкт-Петербург; Рентгеновский дифрактометр, Empyrean Series 2 Фирма Panalytical (Голландия); Дифференциальный сканирующий калориметр, NETZSCH STA 409 PC/PG, Германия; Лабораторная экстракционная система, SFE1000M1-2-FMC-50, Waters, США; Хромато-масс-спектрометр, 7820 Маэстро, США,Россия; Высокоэффективный жидкостной хроматограф, Agilent 1220 Infinity, США.

