

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, 2018 год

Рабочая программа дисциплины «Химический анализ воды» составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 – Химия (уровень - бакалавриат)

от «12» марта 2015 г. № 210.

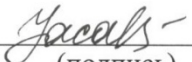
Разработчики: кафедра аналитической и фармацевтической химии,
Рамазанов Арсен Шамсудинович, д.х.н., профессор

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры аналитической и фармацевтической химии
от «29» марта 2018 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой  Рамазанов А.Ш.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета

от «22» июня 2018 г., протокол № 10.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «08» 06 2018 г. 

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Химический анализ воды» входит в дисциплины по выбору вариативной части образовательной программы бакалавриата 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, промежуточный контроль в форме зачета.

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

Се- мест р	Учебные занятия в том числе Контактная работа обучающихся с преподава- телем						СРС, в том чис- ле экза- за- мен	Форма про- межуточной аттестации
	Все го	из них						
		Лек ции	Лабора- торные занятия	Прак- тиче- ские заня- тия	КСР	кон- сульта- ции		
8 сем.	72	18	22	-	-	-	32	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 ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Химический анализ воды» входит в дисциплины по выбору вариативной части блока дисциплин образовательной программы бакалавриата 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).

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОК-6	Обладать способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знает: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов Умеет: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности Владеет: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности
ОК-7	Обладать способностью к самоорганизации и самообразованию	Знает: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Умеет: 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 профессиональ-

		ной деятельности Владеет: 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
ОПК-1	Обладать способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Знает: теоретические основы базовых химических дисциплин Умеет: 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 Владеет: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам
ОПК-2	Обладать владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знает: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ Умеет: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам Владеет: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов
ОПК-4	Обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с уче-	Знает: 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 Умеет: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное про-

	том основных требований информационной безопасности	граммное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов Владеет: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу
--	---	--

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)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.			
	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).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

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 БПК).

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. Оп-

ределение 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.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине

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 раздельной 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; 7.2; 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; 7.2; 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; 7.2; 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; 7.2; 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; 7.2; 8
Решение задач	Изучение условий и требований задач; поиск пути решения; составление плана решения; запись искомых вели-	См. п.п. 4.3; 7.2; 8

	чин в виде формул и вычисление их значений с требуемой точностью; анализ процесса решения задачи и отбор информации, полезной для дальнейшей деятельности	
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.); отобрать наиболее целесообразные для данного учебного материала способы и приемы работы	См. п.п. 4.3; 7.2; 8
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; 7.2; 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; 7.2; 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.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-6	Обладать спо-	Знает: принципы функционирова-	Устный оп-

	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ния профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов Умеет: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности Владеет: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности	рос, письменный опрос, тестирование. Контроль выполнения индивидуального задания.
ОК-7	Обладать способностью к самоорганизации и самообразованию	Знает: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Умеет: 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 Владеет: 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	Устный опрос, письменный опрос, тестирование. Контроль выполнения индивидуального задания.
ОПК-1	Обладать способностью использовать полученные знания теоретических основ	Знает: теоретические основы базовых химических дисциплин Умеет: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с уче-	Устный опрос, письменный опрос, тестирование. Контроль

	фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	том основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам Владеет: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	выполнения индивидуального задания.
ОПК-2	Обладать владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знает: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ Умеет: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам Владеет: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Устный опрос, письменный опрос, тестирование. Контроль выполнения индивидуального задания.
ОПК-4	Обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационных-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	Знает: 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 Умеет: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов Владеет: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки	Устный опрос, письменный опрос, тестирование. Контроль выполнения индивидуального задания.

		результатов исследований и представления их научному сообществу	
--	--	---	--

7.2. 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 анализируемого 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.

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 - 10 баллов,
- участие на лабораторных занятиях - 40 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 5 баллов,
- письменная контрольная работа - 10 баллов,
- тестирование - 15 баллов.

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: MicrosoftWindowsXP, MicrosoftVista.

2. Прикладные программные средства: MicrosoftOffice 2007 Pro, FireFox
Специализированное программное обеспечение: СДО Moodle, SunRAVBookOfficePro, SunRAVTestOfficePro, Navigator. html, AdobeReader 9, LizardechDjVuControl, AbbyyFinreders 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 Inspes 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 дополни-

тельно 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, AnalytikJena, Германия; Микроволновая система минерализации проб под давлением, TOPwaveIV, AnalytikJena, Германия; Спектрофотометр, SPECORD 210 PlusBU, AnalytikJena, Германия; Система капиллярного электрофореза, Капель-105М, 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.