

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

Специальность 04.05.01– Фундаментальная и прикладная химия

Профиль подготовки

Аналитическая химия

Уровень высшего образования
специалитет

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 специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (уровень специалитет) от «12» сентября 2016г. № 1174.

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 «18» января 2017 г., протокол № 6. Зав. кафедрой, профессор  Рамазанов А.Ш. на заседании Методической комиссии химического факультета от «20» января 2017 г., протокол № 5.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.

Программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 25 » 04 2017 г. 

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Химический анализ воды» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору образовательной программы по специальности 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная 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: профессиональных – ПК-1, ПК-2, ПК-5.

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						СРС, в том числе экза- мен	Форма проме- жуточной атте- стации
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	Лек- ции	Лабора- торные занятия	из них Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации		
9 сем.	72	18	18	-	-	-	36	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 специалитета

Дисциплина «Химический анализ воды» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору образовательной программы по специальности 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная 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 ПК-1	Формулировка компе- тенции из ФГОС ВО Способность проводить	Планируемые результаты обучения (показатели до- стижения заданного уровня освоения компетенций) Знать: теоретические основы традиционных и новых
---------------------------------	---	--

	<p>научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты</p>	<p>разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач</p> <p>Уметь: анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов химии</p> <p>Владеть: навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов химии.</p>
ПК-2	<p>Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований</p>	<p>Знать: основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных, основные правила владения базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.</p> <p>Уметь: проводить поиск научной и технической информации с использованием общих и специализированных баз данных, применять стандартное программное обеспечение при проведении научных исследований.</p> <p>Владеть: навыками применения специализированного программного обеспечения и баз данных при решении задач профессиональной сферы деятельности, базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований по аналитической.</p>
ПК-5	<p>Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающие при выполнении профессиональных функций</p>	<p>Знать: теоретические и методологические основы смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач.</p> <p>Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач.</p> <p>Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических и материаловедческих задач.</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 се-
-------	---------------------------	---------	-----------------	--	-----------	--

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

зрачности, 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 раздельного 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).	См. п.п. 4.3; 7.3; 8

	Оформление результатов лабораторных работ.	
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.); отобрать наиболее целесообразные для данного учебного материала способы и приемы работы	См. п.п. 4.3; 7.3; 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; 7.3; 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.

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

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ПК-1	<p>Знать: теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач</p> <p>Уметь: анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов химии</p> <p>Владеть: навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов химии.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос.</p> <p>Контроль выполнения индивидуального задания.</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Защита отчета</p>
ПК-2	<p>Знать: основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных, основные правила владения базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.</p> <p>Уметь: проводить поиск научной и технической информации с использованием общих и специализированных баз данных, применять стандартное программное обеспечение при проведении научных исследований.</p> <p>Владеть: навыками применения специализированного программного обеспечения и баз данных при решении задач профессиональной сферы деятельности, базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований по аналитической.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос.</p> <p>Контроль выполнения индивидуального задания.</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Защита отчета</p>
ПК-5	<p>Знать: теоретические и методологические основы смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач.</p> <p>Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач.</p> <p>Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических и материаловедческих задач.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос.</p> <p>Контроль выполнения индивидуального задания.</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Защита отчета</p>

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

ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
базовый	Знать: теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач	Имеет общее представление о закономерностях протекания химических процессов, может сформулировать их для определенной группы веществ и привести примеры использования этих закономерностей при решении конкретных практических задач	Знает закономерности протекания химических процессов с участием веществ различной природы, но допускает отдельные неточности при их формулировке и оценке условий применимости этих закономерностей при решении конкретных химических и материаловедческих задач	Знает закономерности протекания химических процессов с участием веществ различной природы, способы их применения при решении практических задач в области фундаментальной и прикладной химии
базовый	Уметь: анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов химии	Умеет решать учебные задачи, имитирующие реальные ситуации из практики НИР	Умеет обосновывать выбор средств решения конкретных задач профессиональной деятельности на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов химии	Умеет критически анализировать результаты отдельных этапов научных и научно-технологических исследований на предмет их соответствия теоретическим представлениям химической науки; умеет проводить поиск в патентных базах данных

базовый	Владеть: навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов химии.	Имеет общее представление о закономерностях протекания химических процессов, может сформулировать их для определенной группы веществ и привести примеры использования этих закономерностей при решении конкретных практических задач	Знает закономерности протекания химических процессов с участием веществ различной природы, но допускает отдельные неточности при их формулировке и оценке условий применимости этих закономерностей при решении конкретных химических и материаловедческих задач	Знает закономерности протекания химических процессов с участием веществ различной природы, способы их применения при решении практических задач в области фундаментальной и прикладной химии
---------	---	--	--	--

ПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
базовый	Знать: основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных, основные правила владения базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.	Знает основные приемы работы с наиболее популярными специализированными программами, используемыми в химии и материаловедении, но допускает отдельные неточности при их реализации	Знает основные приемы работы с наиболее популярными специализированными программами, используемыми в химии и материаловедении	Знает основные приемы работы со специализированными программами, используемыми в химии, материаловедении и смежных с ними областях знания
базовый	Уметь: проводить поиск научной и технической информации с использованием	Умеет составить поисковый запрос в общих и специализированных базах данных для	Умеет составить поисковый запрос в общих и специализированных базах	Умеет грамотно составить поисковый запрос в общих и спе-

	общих и специализированных баз данных, применять стандартное программное обеспечение при проведении научных исследований.	получения информации о свойствах интересующего вещества и параметрах процесса, но допускает отдельные неточности	данных и получить информацию о свойствах интересующего вещества и параметрах процесса	специализированных баз данных, за короткий срок получить информацию о свойствах интересующего вещества и параметрах процесса, создать собственную библиографическую базу данных
базовый	Владеть: навыками применения специализированного программного обеспечения и баз данных при решении задач профессиональной сферы деятельности, базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований по аналитической.	Способен использовать специализированные базы данных и специальное программное обеспечение для решения отдельных профессиональных задач под руководством специалиста более высокой квалификации	Способен самостоятельно использовать специализированные базы данных и специальное программное обеспечение для решения отдельных задач профессиональной сферы деятельности	Способен самостоятельно использовать специализированные базы данных и специальное программное обеспечение для поиска необходимой научно-технической информации, проведения расчетов, обработки экспериментальных данных, подготовки научных публикаций и докладов

ПК -5

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающие при выполнении профессиональных функций»

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

базовый	Знать: теоретические и методологические основы смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач.	Имеет общее представление о теоретических и методологических основах базовых и некоторых специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, может предложить отдельные примеры их использования при решении задач профессиональной деятельности	Имеет представление о взаимосвязи теоретических и методологических основ смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин, может предложить примеры их использования в разных областях химии и материаловедения	Имеет представление о взаимосвязи теоретических и методологических основ смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин, может предложить способ их использования при решении конкретной химической или материаловедческой задачи
базовый	Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач.	Способен указать специальные разделы смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для решения поставленной задачи химической или материаловедческой направленности, но допускает отдельные неточности	Способен указать специальные разделы смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для решения поставленной задачи химической или материаловедческой направленности	Может обосновать необходимость привлечения сведений из дополнительных разделов математики и естественнонаучных дисциплин и ранжировать их по степени значимости для решения поставленной задачи (необходимые, вспомогательные, иллюстративные и др.)
базовый	Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных	Способен предложить примеры использования теоретических представлений отдельных разделов математики	Владеет навыками применения теоретических моделей при интерпретации результатов	Владеет навыками применения теоретических моделей при планировании

	дисциплин при решении конкретных химических и материаловедческих задач.	ки и естественнонаучных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности	татов в отдельно взятой области химии и/или наук о материалах, но допускает отдельные неточности	вании работ в профессиональной сфере деятельности и грамотной интерпретации полученных результатов
--	---	---	--	--

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-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.