

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины
Гидрохимический анализ СЗ.ДВ.2

Специальность: 020201.65 - Фундаментальная и прикладная химия

Специализация: Аналитическая химия

Квалификация выпускника:

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Гарифзянов А.Р.

Рецензент(ы):

Будников Г.К.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2013

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Гарифзянов А.Р. Кафедра аналитической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова, Airat.Garifzyanov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью данного курса является ознакомление студентов с приемами и методиками, используемыми при пробоотборе, консервировании и анализе водных объектов, а также формирование у студентов представления о процессах формирования химического состава природных вод.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "С3.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 020201.65 Фундаментальная и прикладная химия и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки "Химия", профилю подготовки "Аналитическая химия" (бакалавриат) предусматривает изучение дисциплины "Гидрохимический анализ" в составе профессионального цикла (вариативная часть). Раздел С3.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, приобретенные обучающимися в курсах "Неорганическая химия", "Аналитическая химия", "Органическая химия", "Коллоидная химия", включенных в образовательную программу специалитета.

Изучение данной дисциплины позволяет студенту получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) для продолжения профессионального образования в магистратуре по направлению подготовки "Химия"

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	понимает сущность и социальную значимость профессии, основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности
ПК-13 (профессиональные компетенции)	владеет навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

факторы, определяющие химический состав природных и сточных вод.

2. должен уметь:

проводить определение общих гидрохимических показателей природных вод

3. должен владеть:

методологией проведения химического анализа природных и сточных вод по стандартным методикам

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; работать на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов и на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основы гидрохимии Гидрохимия и ее значение .	8	1	0	2	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Химический состав природных вод.	8	2	0	2	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Химия атмосферных осадков.	8	3	0	2	0	домашнее задание
4.	Тема 4. Условия формирования и химический состав подземных вод. Воды верхней зоны. Пластовые воды.	8	4	0	2	0	домашнее задание
5.	Тема 5. Минеральные воды. Рассолы. Воды специфического состава.	8	5	0	2	0	контрольная работа
6.	Тема 6. Химия речных вод.	8	6	0	2	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Биогенные и органические вещества в речных водах. Растворенные газы. Микроэлементы.	8	7	0	2	0	домашнее задание
8.	Тема 8. Химия озер и водохранилищ.	8	8	0	2	0	домашнее задание
9.	Тема 9. Химия океанской воды. Происхождение солевой массы океана.	8	9	0	2	0	домашнее задание
10.	Тема 10. Питьевая вода. Требования к качеству. Технические воды.	8	10	0	2	0	домашнее задание
11.	Тема 11. Источники загрязнений природных вод. Способы очистки сточных вод..	8	11	0	2	0	домашнее задание
12.	Тема 12. Аналитическая химия вод. ч.1.	8	12	0	2	0	тестирование
13.	Тема 13. Аналитическая химия вод. ч.2.	8	13	0	2	0	домашнее задание
14.	Тема 14. Аналитическая химия вод. ч.3.	8	14	0	2	0	домашнее задание
15.	Тема 15. Ионы металлов в природных водах.	8	15	0	2	0	домашнее задание
16.	Тема 16. Тяжелые металлы. Методы определения тяжелых металлов в водах (ртуть, кадмий, свинец, медь, цинк, хром, марганец). Радионуклиды в природных водах.	8	16	0	2	0	домашнее задание
17.	Тема 17. Определение органических загрязнителей в водах. Фенолы, нефтепродукты, СПАВы. Суперэкоотоксиканты.	8	17	0	2	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
18.	Тема 18. Круглый стол. Современные тенденции развития аналитической химии вод.	8	18	0	2	0	дискуссия
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			0	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основы гидрохимии Гидрохимия и ее значение .

практическое занятие (2 часа(ов)):

1 Основы гидрохимии Гидрохимия и ее значение . История развития гидрохимии. Химические и физико-химические свойства воды. Вода как растворитель.

Тема 2. Химический состав природных вод.

практическое занятие (2 часа(ов)):

2 Химический состав природных вод. Общие условия формирования химического состава природных вод. Растворенные газы. Концентрация ионов водорода. Ионный состав природных вод. Микроэлементы. Биогенные вещества. Органические соединения в природных водах.

Тема 3. Химия атмосферных осадков.

практическое занятие (2 часа(ов)):

3 Химия атмосферных осадков. Аэрозоли. Формирование химического состава воды в атмосфере. Минерализация и главные ионы. Прочие элементы. Влияние загрязнения атмосферы на химический состав атмосферных осадков.

Тема 4. Условия формирования и химический состав подземных вод. Воды верхней зоны. Пластовые воды.

практическое занятие (2 часа(ов)):

4 Условия формирования и химический состав подземных вод. Воды верхней зоны. Пластовые воды.

Тема 5. Минеральные воды. Рассолы. Воды специфического состава.

практическое занятие (2 часа(ов)):

5 Минеральные воды. Рассолы. Воды специфического состава. Антропогенное воздействие на состав подземных вод.

Тема 6. Химия речных вод.

практическое занятие (2 часа(ов)):

6 Химия речных вод. Неоднородность химического состава речных вод. Неорганические соединения в речных водах.

Тема 7. Биогенные и органические вещества в речных водах. Растворенные газы. Микроэлементы.

практическое занятие (2 часа(ов)):

7 Биогенные и органические вещества в речных водах. Растворенные газы. Микроэлементы.

Тема 8. Химия озер и водохранилищ.

практическое занятие (2 часа(ов)):

8 Химия озер. Пресные и солоноватые озера. Водохранилища. Соляные озера. Химия океанской воды.

Тема 9. Химия океанской воды. Происхождение солевой массы океана.

практическое занятие (2 часа(ов)):

9 Происхождение солевой массы океана. Главные ионы и соленость. Органические вещества. Растворенные газы, рН. Карбонатная система. Биогенные вещества. Микроэлементы.

Тема 10. Питьевая вода. Требования к качеству. Технические воды.

практическое занятие (2 часа(ов)):

10 Питьевая вода. Требования к качеству. Технические воды. Опреснение воды. Способы получения особо чистой воды.

Тема 11. Источники загрязнений природных вод. Способы очистки сточных вод..

практическое занятие (2 часа(ов)):

11 Источники загрязнений природных вод. Хозяйственно-бытовые сточные воды. Сточные воды промышленных предприятий. Способы очистки сточных вод. Оценка загрязненности водоемов. Самоочищение водоемов.

Тема 12. Аналитическая химия вод. ч.1.

практическое занятие (2 часа(ов)):

12 Аналитическая химия вод. Роль химического анализа при оценке качества вод. Стандартные методы химического анализа вод. Отбор, консервация и хранение проб. Интегральные показатели. Температура. Светопропускание. Цветность. Мутность. Вкус. Запах. Плотность. Общее содержание примесей, растворенные и взвешенные вещества. Удельная электропроводность. Кислотность, щелочность, рН, Жест-кость.

Тема 13. Аналитическая химия вод. ч.2.

практическое занятие (2 часа(ов)):

13 Окисляемость. Бихроматная окисляемость (ХПК). Перманганатная окисляемость. Растворенный кислород. Биохимическое потребление кислорода. Определение БПК стандартным методом разбавления. Углерод органических веществ. Общее содержание азота. Ионы аммония и аммиак. Общая сера.

Тема 14. Аналитическая химия вод. ч.3.

практическое занятие (2 часа(ов)):

14 Формирование анионного состава природных и сточных вод. Методы определения анионного состава вод. Хлориды, бромиды, иодиды. Нитраты и нитриты. Фосфаты, сульфаты, карбонаты. Сульфиды, сероводород, Сульфиты. Бораты. Силикаты.

Тема 15. Ионы металлов в природных водах.

практическое занятие (2 часа(ов)):

15 Ионы металлов в природных водах. Катионы щелочных металлов ? натрий, калий, литий. Щелочноземельные металлы а природных водах.

Тема 16. Тяжелые металлы. Методы определения тяжелых металлов в водах (ртуть, кадмий, свинец, медь, цинк, хром, марганец). Радионуклиды в природных водах.

практическое занятие (2 часа(ов)):

16 Тяжелые металлы. Методы определения тяжелых металлов в водах (ртуть, кадмий, свинец, медь, цинк, хром, марганец). Радионуклиды в природных водах.

Тема 17. Определение органических загрязнителей в водах. Фенолы, нефтепродукты, СПАВы. Суперэкоксиканты.

практическое занятие (2 часа(ов)):

17 Определение органических загрязнителей в водах. Фенолы, нефтепродукты, СПАВы. Суперэкоксиканты.

Тема 18. Круглый стол. Современные тенденции развития аналитической химии вод.

практическое занятие (2 часа(ов)):

18 Круглый стол. Современные тенденции развития аналитической химии вод.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основы гидрохимии Гидрохимия и ее значение .	8	1	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Химический состав природных вод.	8	2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Химия атмосферных осадков.	8	3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Условия формирования и химический состав подземных вод. Воды верхней зоны. Пластовые воды.	8	4	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
5.	Тема 5. Минеральные воды. Рассолы. Воды специфического состава.	8	5	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
6.	Тема 6. Химия речных вод.	8	6	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
7.	Тема 7. Биогенные и органические вещества в речных водах. Растворенные газы. Микроэлементы.	8	7	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
8.	Тема 8. Химия озер и водохранилищ.	8	8	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
9.	Тема 9. Химия океанской воды. Происхождение солевой массы океана.	8	9	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
10.	Тема 10. Питьевая вода. Требования к качеству. Технические воды.	8	10	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
11.	Тема 11. Источники загрязнений природных вод. Способы очистки сточных вод..	8	11	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
12.	Тема 12. Аналитическая химия вод. ч.1.	8	12	подготовка к тестированию	4	тестирование
13.	Тема 13. Аналитическая химия вод. ч.2.	8	13	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
14.	Тема 14. Аналитическая химия вод. ч.3.	8	14	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
15.	Тема 15. Ионы металлов в природных водах.	8	15	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
16.	Тема 16. Тяжелые металлы. Методы определения тяжелых металлов в водах (ртуть, кадмий, свинец, медь, цинк, хром, марганец). Радионуклиды в природных водах.	8	16	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
17.	Тема 17. Определение органических загрязнителей в водах. Фенолы, нефтепродукты, СПАВы. Суперэкоксиканты.	8	17	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
18.	Тема 18. Круглый стол. Современные тенденции развития аналитической химии вод.	8	18	подготовка к дискуссии	4	дискуссия
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- компьютерные презентации лекций;
- интерактивный опрос по разделам 1-3
- интерактивный опрос по разделам 5-10;
- круглый стол по разделу 14

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Основы гидрохимии Гидрохимия и ее значение .

домашнее задание , примерные вопросы:

Химические и физико-химические свойства воды. Вода как растворитель.

Тема 2. Химический состав природных вод.

домашнее задание , примерные вопросы:

Химический состав природных вод. Условия формирования химического состава природных вод

Тема 3. Химия атмосферных осадков.

домашнее задание , примерные вопросы:

Растворенные газы. Концентрация ионов водорода. Ионный состав природных вод. Микроэлементы. Биогенные вещества. Органические соединения в природных водах Химия атмосферных осадков. Аэрозоли

Тема 4. Условия формирования и химический состав подземных вод. Воды верхней зоны. Пластовые воды.

домашнее задание , примерные вопросы:

Химия атмосферных осадков. Аэрозоли Минеральные воды. Рассолы. Воды специфического состава. Антропогенное воздействие на состав подземных вод.

Тема 5. Минеральные воды. Рассолы. Воды специфического состава.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа по разделам 1-4.

Тема 6. Химия речных вод.

домашнее задание , примерные вопросы:

Химия речных вод. Неоднородность химического состава речных вод. Неорганические соединения в речных водах. Биогенные и органические вещества. Растворенные газы. Микроэлементы.

Тема 7. Биогенные и органические вещества в речных водах. Растворенные газы. Микроэлементы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Биогенные и органические вещества в природных водах. Растворенные газы. Микроэлементы

Тема 8. Химия озер и водохранилищ.

домашнее задание , примерные вопросы:

Химия озер. Пресные и солоноватые озера. Водоохранилища. Соляные озера.

Тема 9. Химия океанской воды. Происхождение солевой массы океана.

домашнее задание , примерные вопросы:

Химия океанской воды. Происхождение солевой массы океана.

Тема 10. Питьевая вода. Требования к качеству. Технические воды.

домашнее задание , примерные вопросы:

Питьевая вода. Требования к качеству. Технические воды. Опреснение воды. Способы получения особо чистой воды. Источники загрязнений природных вод.

Тема 11. Источники загрязнений природных вод. Способы очистки сточных вод..

домашнее задание , примерные вопросы:

Хозяйственно-бытовые сточные воды . Сточные воды промышленных предприятий. Способы очистки сточных вод.. Оценка загрязненности водоемов. Самоочищение водоемов. Аналитическая химия вод. Роль химического анализа при оценке качества вод. Стандартные методы химического анализа вод. Отбор, консервация и хранение проб. Интегральные показатели. Температура. Светопропускание. Цветность. Мутность.

Тема 12. Аналитическая химия вод. ч.1.

тестирование , примерные вопросы:

тестирование по разделам 7-12.

Тема 13. Аналитическая химия вод. ч.2.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вкус. Запах. Плотность. Общее содержание примесей, растворенные и взвешенные вещества. Удельная электропроводность. Кислотность, щелочность, pH, Жесткость.

Тема 14. Аналитическая химия вод. ч.3.

домашнее задание , примерные вопросы:

Окисляемость. Бихроматная окисляемость (ХПК). Перманганатная окисляемость. Растворенный кислород. Биохимическое потребление кислорода. Определение БПК стандартным методом разбавления. Углерод органических веществ. Общее содержание азота. Ионы аммония и аммиак. Общая сера

Тема 15. Ионы металлов в природных водах.

домашнее задание , примерные вопросы:

Методы определения анионного состава вод. Хлориды, бромиды, иодиды. Нитраты и нитриты. Фосфаты, сульфаты, карбонаты. Сульфиды, сероводород, Сульфиты. Бораты. Силикаты.

Тема 16. Тяжелые металлы. Методы определения тяжелых металлов в водах (ртуть, кадмий, свинец, медь, цинк, хром, марганец). Радионуклиды в природных водах.

домашнее задание , примерные вопросы:

Определение ионов металлов в водах Методы определения анионного состава вод. Хлориды, бромиды, иодиды. Нитраты и нитриты. Фосфаты, сульфаты, карбонаты.

Тема 17. Определение органических загрязнителей в водах. Фенолы, нефтепродукты, СПАВы. Суперэкоотоксиканты.

домашнее задание , примерные вопросы:

Определение органических загрязнителей в водах. Фенолы, нефтепродукты, СПАВы.

Тема 18. Круглый стол. Современные тенденции развития аналитической химии вод.

дискуссия , примерные вопросы:

Современные тенденции развития аналитической химии вод.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы для самостоятельной работы и подготовки к контрольной работе.

1. Химические и физико-химические свойства воды. Вода как растворитель.
2. Химический состав природных вод. Условия формирования химического состава природных вод.
3. Растворенные газы. Концентрация ионов водорода. Ионный состав природных вод. Микроэлементы. Биогенные вещества. Органические соединения в природных водах.
4. Химия атмосферных осадков. Аэрозоли.
5. Условия формирования и химический состав подземных вод
6. Химия речных вод. Неоднородность химического состава речных вод. Неорганические соединения в речных водах. Биогенные и органические вещества. Растворенные газы. Микроэлементы.
7. Химия озер. Пресные и солоноватые озера. Водохранилища. Соляные озера.
8. Химия океанской воды. Происхождение солевой массы океана.
9. Питьевая вода. Требования к качеству. Технические воды. Опреснение воды. Способы получения особо чистой воды. Источники загрязнений природных вод. Хозяйственно-бытовые сточные воды . Сточные воды промышленных предприятий. Способы очистки сточных вод.. Оценка загрязненности водоемов. Самоочищение водоемов.
10. Аналитическая химия вод. Роль химического анализа при оценке качества вод. Стандартные методы химического анализа вод. Отбор, консервация и хранение проб. Интегральные показатели. Температура. Светопропускание. Цветность. Мутность. Вкус. Запах. Плотность. Общее содержание примесей, растворенные и взвешенные вещества. Удельная электропроводность. Кислотность, щелочность, рН, Жесткость.
11. Окисляемость. Бихроматная окисляемость (ХПК). Перманганатная окисляемость. Растворенный кислород. Биохимическое потребление кислорода. Определение БПК стандартным методом разбавления. Углерод органических веществ. Общее содержание азота. Ионы аммония и аммиак. Общая сера.
12. Общее содержание азота. Ионы аммония и аммиак. Общая сера.
13. Определение ионов металлов в водах Методы определения анионного состава вод. Хлориды, бромиды, иодиды. Нитраты и нитриты. Фосфаты, сульфаты, карбонаты. Сульфиды, сероводород, Сульфиты. Бораты. Силикаты. Щелочные и щелочноземельные металлы. Тяжелые металлы. Определение органических загрязнителей в водах. Фенолы, нефтепродукты, СПАВы. Современные тенденции развития аналитической химии вод

Перечень вопросов к зачету см. в Приложении 1.

7.1. Основная литература:

1. Аналитическая химия. Проблемы и подходы / Под ред. Р. Кельнера, в 2 т. - М.: Мир, АТС, 2004. - 608 и 728 с.
2. Отто М. Современные методы аналитической химии. - М.: Техносфера, 2008. - 552 с.
3. Стойкова Е.Е., Евтюгин Г.А. Гидрохимический анализ: Учебное пособие. - Казань: Изд-во Казанского университета. 2010. - 48 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Wilson A.L. The chemical analysis of water. Alden Press, Oxford, 1988, 683 p.
2. Карякин А. В. Грибовская И. Ф. Методы оптической спектроскопии и люминесценции в анализе природных и сточных вод. - М.: Химия, 1987.
3. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Изд. Гидромет, 1970, 444 с
4. Зенин А.А., Белоусов Н.В. Гидрохимический словарь. Л.: Гидрометеиздат, 1988, 239 с.
5. Унифицированные методы анализа вод. Под ред. Ю.Ю.Лурье. М.: Химия, 1987, 376 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Analytical Chemistry - <http://pubs.acs.org/journal/ancham>

Analytical Chemistry and Related Topics - http://www.sach.ch/lnkana_e.html#anachem

Analytical Chemistry Study Online - http://cat.middlebury.edu/~chem/chemistry/www/www_anal.html

Сайт по гидрогеологии - <http://wasch-gidrogeolog.ru/glavnaya/>

Словарь по гидрогеологии и инженерной геологии - <http://www.geokniga.org/books/3395>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Гидрохимический анализ" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 020201.65 "Фундаментальная и прикладная химия" и специализации Аналитическая химия .

Автор(ы):

Гарифзянов А.Р. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Будников Г.К. _____

"__" _____ 201__ г.