

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ А.Н. Тритенко

« 29 » _____ // 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическая химия сточных вод

Направление подготовки: 270800.62 – СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль подготовки: Водоснабжение и водоотведение

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Факультет: заочного и дистанционного обучения

Кафедра: химии

Вологда

2013 г.

Составители рабочей программы
доцент кафедры химии,
кандидат биологических наук
(должность, уч. степень, звание)


(подпись)

/Г.А. Тихановская /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 4 от «26» 11 2013 г.

Заведующий кафедрой химии
«26» 11 2013 г.


(подпись)

/Г.А. Тихановская /

Рабочая программа одобрена Советом факультета экологии

Протокол заседания № 3 от «28» 11 2013 г.

Председатель методического совета

«28» 11 2013 г.

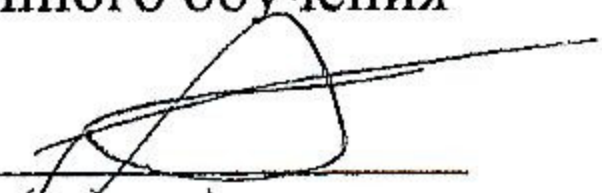

(подпись)

/Л.Г. Рувинова /

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета заочного и дистанционного обучения

«28» 11 2013 г.


(подпись)

/А.Н. Швецов/

И. о. заведующего кафедрой Водоснабжения и водоотведения

«28» 11 2013 г.


(подпись)

/Е.А. Лебедева/

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Аналитическая химия сточных вод» являются:

1. Овладение студентами в процессе обучения и воспитания общекультурными и профессиональными компетенциями.
2. Развитие у студентов целеустремленности, организованности и культуры мышления.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к профессиональному циклу ООП ВПО, дисциплина по выбору изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин ООП: химия, физика, физическая и коллоидная химия, химия воды и микробиология. Взаимосвязь данной дисциплины с предшествующими отражена в матрице междисциплинарных связей.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, включают следующее:

знать: основные законы химии, ионные реакции в растворах, периодический закон Д.И. Менделеева, основные закономерности протекания химических реакций, растворы электролитов, дисперсные системы, коллоиды.

уметь: составлять уравнения химических реакций окисления - восстановления и гидролиза.

владеть: методами расчета концентраций растворов, термодинамических величин, характеризующих вероятность и направление химических реакций и навыками работы в химической лаборатории.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: правила отбора, консервации и хранения проб, основы физико-химического анализа: кондуктометрии, полярография, рефрактометрия, спектрография и хроматография (ПК-1, ПК-2, ПК-8);

уметь: интерпретировать получение результатов анализа (ПК-9, ПК-12, ПК-17);

владеть: химическими методами проведения качественного и количественного анализа: объемный и весовой метод, метод перманганатометрии, иодометрии, аргенометрии (ПК-19, ПК-21, ПК-22).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 часов), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость					РПР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации
	Всего		Аудиторная	СРС	Экз./зачет		
	ЗЕТ	час.					
7-8	2	72	Всего – 16, лекций – 8, практич – 8	52	4	Контрольная работа №1	зачет

№ п/ п	Наименование темы	Кол-во недель	Трудоемкость							
			аудиторная работа, час				СРС, час			
			Всего	Лекция	Практ.	Лаб. раб.	Всего	Изучение мат-ла	КР, РГР, КПиКР	Текущий проме- жут.контр оль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Тема: Отбор, консервация и хранение проб. Взятие проб дождевой воды; снега, льда. Отбор проб на водопроводных станциях, из сети водозаборных кранов. Отбор проб сточных вод. Консервация проб. Свойства воды, содержащиеся в ней компоненты и возможность консервации. Транспортировка и хранение проб. Главные принципы, которые следует соблюдать при отборе воды. <i>Знать</i> общие правила отбора, консервации, хранения и транспортировки проб воды, принципы выбора места отбора проб воды. <i>Уметь</i> взять пробу воды с учетом дальнейших методов анализа. <i>Владеть</i> методами записи об отборе проб из различных источников (реки, ручьи, родники, колодца, скважины и дренажи)	7	0,5	0,5	-	-	11	7	вып. контр.раб. 4	Тематическое тестирование
2	Тема: Определение физических свойств воды. Определение температуры, светопропускания (прозрачность), цветность, мутность, плотность. Общее содержание примесей, растворенные и взвешенные вещества. Общее содержание примесей, остаток их после прокаливания и потери при прокаливании. Растворенные вещества, остаток после прокаливания. Взвешенные вещества, потери при прокаливании. <i>Знать</i> физические свойства воды и возможности их определения современными методами. <i>Уметь</i> определять взвешенные вещества различными методами: гравиметрическим и центрифугированием. <i>Владеть</i> методами расчетов в объемном и весовом анализе.		0,5	0,5	-	-	5	5		Тематическое тестирование
3	Тема: Электропроводность. Свободная кислотность, свободная щелочность. Удельная электропроводность. Поправки на температуру при определении электропроводности. Ионы водорода и гидроксильные ионы (рН). Колориметрическое определение рН. Электрометрическое определение рН. Расчет концентраций водородных и гидроксильных ионов.		0,5	0,5	-	-	5	5		Тематическое тестирование

	Знать смысл понятий: удельная электропроводность, свободная и общая кислотность, щелочность свободная и общая. Уметь интерпретировать результаты анализов по удельной электропроводности и величине pH. Владеть электрометрическими и колориметрическими методами определения водородного показателя, свободной и общей кислотности и щелочности.								
4	Тема: Содержание солей «соленость». Азот общий, аммонийный, нитратный. Содержание солей - «соленость». Определение некарбонатной солености с помощью ионного обмена. Определение общей солёности. Жесткость воды. Комплексометрическое определение. Окисляемость; бихроматная окисляемость (ХПК); перманганатная окисляемость. Растворенный кислород; иодометрическое определение по Винклеру; пирофосфатный метод определения; полярографическое определение. Знать основные методы определения кислорода, ХПК, БПК и интерпретации результатов анализов. Уметь определять различные формы азота (NO_3^-, NO_2^-, NH_4^+). Владеть различными способами выражения результатов анализов и расчетов по химическим уравнениям.	0,5	0,5	-	-	5	5		Тематическое тестирование
5	Тема: Карбонаты и двуокись углерода. Расчетные формулы и номограммы. Карбонаты и двуокись углерода; расчет общего содержания двуокиси углерода; расчет содержания свободной двуокиси углерода; расчет содержания гидрокарбонатной и карбонатной двуокиси углерода (гидрокарбонатов и карбонатов); определение содержания различных форм двуокиси углерода с помощью расчетных формул и номограмм. Знать различные формы содержания углекислоты в воде и принцип полярографического метода анализа. Уметь пользоваться номограммами для определения содержания различных форм углекислоты. Владеть методами расчета по формулам и номограммам.	1	1	-	-	5	5		Тематическое тестирование
6	Тема: Аргентометрия. Хлориды; качественное определение аргентометрическое определение по Мору; меркурометрическое определение. Фториды; цирконий – ализариновое опреде-	1	1	-	-	5	5		Тематическое тестирование

	ление. Иодиды; ката-литический метод определения с колориметрическим окончанием; полярографическое определение. Знать источники поступления хлоридов иодидов и фторидов в воду. Растворимость в воде и факторы, влияющие на растворимость. Уметь интерпретировать результаты анализов для характеристики качества воды. Владеть методами оргентометрии и способами расчетов результатов анализов.								
7	Тема: Нефтепродукты. Хроматографические методы анализа. Нефтепродукты, предварительное извлечение летучих нефтепродуктов и их определение. Ароматические углеводороды; колориметрическое определение с формальдегидом; определение бензола нитрованием. Экстрагируемые вещества, качественное определение; определение минеральных масел; определение 2общих жиров»; определение смол; жирные кислоты; иодное число. Знать основные источники попадания в водоёмы нефтепродуктов, методы определения экстракций и колориметрией. Уметь определять целесообразность того или иного метода для качественного и количественного определения сульфидов, сероводорода и тио-сульфатов при совместном присутствии. Владеть методами расчетов в комплексометрических методах анализа.	3	1	2	-	5	5		Тематическое тестирование
8	Тема: Органические примеси сточных вод. ХПК,БПК, органический углерод. Фенолы, бромометрическое определение, колориметрическое определение с <i>n</i> –нитроанимином; колориметрическое определение многоатомных фенолов. Формальдегид, колориметрическое определение с хромотроповой кислотой; колориметрическое определение с фенилгидразином. Летучие амины. Знать органические примеси сточных вод, методы их определения и влияние на экологическую обстановку в водоеме. Уметь определить целесообразность применения колориметрического метода для определения пиридина и формальдегида. Владеть методами бромометрического определения фенолов.	3	1	2	-	5	5		Тематическое тестирование

9	Тема: Комплексонометрия. Кальций; Комплексонометрическое определение. Магний; расчет содержания магния; комплексонометрическое определение. Натрий; определение методом фотометрии пламени; определение осаждением в виде натрия – цинк – уранилацетата. Калий, определение методом фотометрии пламени. Алюминий, колориметрическое определение с алюминоном, колориметрическое определение с эриохромцианином. <i>Знать</i> физико-химические основы метода фотометрии пламени, применение этого метода для определения щелочных металлов. <i>Уметь</i> анализировать пробу воды на присутствии щелочно-земельных металлов. <i>Владеть</i> методами расчетов при определении алюминия методом колориметрии с эриохромом.		3	1	2	-	5	5		Тематическое тестирование
10	Тема: Полевые методы анализа. Преимущества и недостатки. Полевые методы анализа: температура, органолептические показатели, водородный показатель, щелочность и кислотность, минеральный состав, растворенный кислород, БПК, биогенные элементы, фториды, активный хлор, окисляемость (ХПК), металлы, сумма тяжелых металлов. <i>Знать</i> полевые методы исследования, их преимущества и недостатки, экспресс методы определения металлов, суммы тяжелых металлов. <i>Уметь</i> пользоваться экспресс методами с учетом интервала неточности и ошибки метода. <i>Владеть</i> методами интерпретации результатов экспресс методов и экстраполяции результатов в целях оценки качества воды.		3	1	2	-	5	5		Тематическое тестирование
Итого:			16	8	8	-	56	52	4	зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

№ п/п	Тема, контрольные вопросы
1	2
1.	Тема: ОТБОР, КОНСЕРВАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ ПРОБ.
1.1.	Взятие проб дождевой воды; снега, льда.
1.2.	Отбор проб на водопроводных станциях, из сети водозаборных кранов.
1.3.	Главные принципы, которые следует соблюдать при отборе воды.
2.	Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДЫ.
2.1.	Определение температуры, светопропускания (прозрачность), цветность, мутность, плотность.
2.2.	Общее содержание примесей, растворенные и взвешенные вещества.
2.3.	Понятие орбитали, волновая функция.
2.4.	Общее содержание примесей, остаток их после прокаливания и потери при прокаливании.
2.5.	Растворенные вещества, остаток после прокаливания.
2.6.	Взвешенные вещества, потери при прокаливании.
3.	Тема: ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ. СВОБОДНАЯ КИСЛОТНОСТЬ, СВОБОДНАЯ ЩЕЛОЧНОСТЬ.
3.1.	Удельная электропроводность.
3.2.	Направленность ковалентной связи, σ - и π - связь; полярность и поляризуемость ковалентной связи.
3.3.	Ионы водорода и гидроксильные ионы (pH).
3.4.	Колориметрическое определение pH.
4.	Тема: СОДЕРЖАНИЕ СОЛЕЙ «СОЛЕННОСТЬ». АЗОТ ОБЩИЙ, АММОНИЙНЫЙ, НИТРАТНЫЙ.
4.1.	Содержание солей - «соленость».
4.2.	Определение некарбонатной солёности с помощью ионного обмена.
4.3.	Определение общей слености.
4.4.	Окисляемость; бихроматная окисляемость (ХПК); перманганатная окисляемость.
5.	Тема: КАРБОНАТЫ И ДВУОКИСЬ УГЛЕРОДА. РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ И НОМОГРАММЫ.
5.1.	Карбонаты и двуокись углерода; расчет общего содержания двуокиси углерода
5.2.	Нитриты, колориметрическое определение с сульфаниловой кислотой и α - нефтиламином.
5.3.	Нитраты
5.4.	Расчет общего содержания двуокиси углерода
5.5.	Расчет содержания свободной двуокиси углерода; расчет содержания гидрокарбонатной и карбонатной двуокиси углерода (гидрокарбонатов и карбонатов)
5.6.	Определение содержания различных форм двуокиси углерода с помощью расчетных формул и номограмм.
6.	Тема: АРГЕНТОМЕТРИЯ.
6.1.	Хлориды
6.2.	Качественное определение аргентометрическое определение по Мору; меркурометриче-

	ское определение.
6.3.	Фториды; цирконий – ализариновое определение
6.4.	Иодиды; каталитический метод определения с колориметрическим окончанием; полярографическое определение.
7.	Тема: НЕФТЕПРОДУКТЫ. ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА.
7.1.	Нефтепродукты, предварительное извлечение летучих нефтепродуктов и их определение.
7.2.	Ароматические углеводороды; колориметрическое определение с формальдегидом; определение бензола нитрованием.
7.3.	Экстрагируемые вещества, качественное определение; определение минеральных масел; определение 2общих жиров»; определение смол; жирные кислоты; иодное число.
7.4.	Сера; общая сера; сульфаты; комплексометрическое определение; весовое определение; прямое титрование нитратом свинца в присутствии дитизона.
7.5.	Сульфиты, иодометрическое определение; колориметрическое определение с фуксином.
7.6.	Сульфиды и сероводород, иодометрическое определение, сульфиды, сульфиты и тиосульфаты при совместном присутствии
8.	Тема: ОРГАНИЧЕСКИЕ ПРИМЕСИ СТОЧНЫХ ВОД. ХПК,БПК, ОРГАНИЧЕСКИЙ УГЛЕРОД.
8.1.	Фенолы, бромометрическое определение, колориметрическое определение с <i>n</i> – нитроанимином; колориметрическое определение многоатомных фенолов.
8.2.	Формальдегид, колориметрическое определение с хромотроповой кислотой; колориметрическое определение с фенилгидразином.
8.3.	Летучие амины
8.4.	Пиридиновые основания; колориметрическое определение с анимином
8.5.	Строение коллоидной мицеллы.
8.6.	Фосфаты, полифосфаты и «общий» фосфор; колориметрическое определение ортофосфатов.
9.	Тема: КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ.
9.1.	Кальций; Комплексонометрическое определение.
9.2.	Магний; расчет содержания магния; комплексонометрическое определение.
9.3.	Натрий; определение методом фотометрии пламени; определение осаждением в виде натрий – цинк – уранилацетата.
10.	Тема: ПОЛЕВЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ.
10.1.	Полевые методы анализа: температура, органолептические показатели, водородный показатель, щелочность и кислотность, минеральный состав, растворенный кислород, БПК, биогенные элементы, фториды, активный хлор, окисляемость (ХПК), металлы, сумма тяжелых металлов.
10.2.	Железо, колориметрическое определение с роданидом, колориметрическое определение с сульфаниловой кислотой, колориметрическое определение с о - фенантромином; определение различных форм железа.
10.3.	Марганец, колориметрическое определение после окисления персульфатом.
10.4.	Медь, колориметрическое определение с диэтилдитиокарбаматом натрия; полярографическое определение.

5.2. Задания для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

5.2.1. Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в виде зачета включают: тестовые задания (пример тестового задания прилагается), согласно результатам обучения и содержанию тем дисциплины.

5.2.2. Пример тестового задания, предлагаемый на зачете (7 семестр).

1. Качественным реагентом на NH_4^+ является:

- а) реактив Несслера;
- б) сульфосалициловая кислота;
- в) реактив Грисса;
- г) дифениламин;
- д) нитрат серебра.

2. Качественным реагентом на Fe^{3+} является:

- а) нитрат серебра;
- б) роданид калия;
- в) хлорид бария;
- г) гидроксид натрия;
- д) диметилглиоксим.

3. Качественным реагентом на алюминий является:

- а) NaOH и ализарин;
- б) диметилглиоксим и хлорид бария;
- в) реактив Несслера;
- г) роданид аммония и сульфосалициловая кислота;
- д) реактив Мора и гидроксид натрия.

4. Определение хлорид иона производится добавлением к пробе:

- а) NaOH и $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
- б) BaCl_2 и ализаринового красного;
- в) нитрата серебра;
- г) реактива Несслера;
- д) соли Мора.

5. С помощью дифениламина можно определить:

- а) Fe^{3+} ;
- б) NH_4^+ ;
- в) NO_3^- ;
- г) Cl^- ;
- д) SO_4^{2-} .

6. Как найти титр раствора серной кислоты, если известна ее нормальность?

- а) $T = (\text{Э} \cdot N) / 1000$;
- б) $T = (M \cdot V) / 1000$;
- в) $T = (m \cdot 1000) / v$;
- г) $T = \text{Э} \cdot N \cdot 1000$;
- д) $T = (\text{Э} / N) \cdot 100$.

7. Вычислить эквивалентные массы окислителя и восстановителя в следующей реакции



- а) 158,85 (г/моль);
- б) 85,158 (г/моль);
- в) 158,98 (г/моль);

г) 98,18 (г/моль);

д) 85,98 (г/моль).

8. Какой индикатор применяется при титровании по методу Фольгарда?

а) роданид аммония NH_4CNS ;

б) нитрат серебра AgNO_3 ;

в) гексацианоферрат калия $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;

г) железоаммонийные квасцы $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;

д) тиосульфат натрия NaSO_3 .

9. Какое вещество уходит в осадок при определении сульфат – аниона хлоридом бария:

а) BaSO_4 ;

б) BaCl_2 ;

в) CuSO_4 ;

г) CuCl_2 ;

д) KCl

10. Почему вода обладает высокой растворяющей способностью?

а) имеет угловое строение;

б) состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода;

в) обладает значительным дипольным моментом;

г) имеет малые размеры.

11. Объем (в мл) 35% -го раствора ортофосфорной кислоты с плотностью 1,216 г/см³, который требует для приготовления 13 л ее 0,15 М раствора, равен:

а) 628,5;

б) 449,0;

в) 725,4;

г) 536,2;

д) 225,3.

12. При гидролизе сульфида натрия по первой ступени характер среды и образующая соль:

а) среда щелочная, соль кислая;

б) среда кислая, соль кислая;

в) среда щелочная, соль основная;

г) среда кислая, соль основная;

д) среда кислая, соль кислая.

13. Кислую среду имеет водный раствор соли:

а) ортофосфата калия;

б) хлорида аммония;

в) хлорида натрия;

г) карбоната натрия;

д) сульфида калия.

14. Перманганат калия — это...

а) нерастворимый в воде комплекс коричневого цвета;

б) сильнейший восстановитель;

в) растворимая в воде соль фиолетового цвета;

г) реактив, используемый для качественного обнаружения сульфат – ионов;

д) сильнейший окислитель.

15. Сумма всех стехиометрических коэффициентов в молекулярных уравнениях реакций, соответствующих схеме превращений

хлорид хрома(III) гидроксид хрома (III) сульфат хрома (III), равна:

- а) пятнадцати;
- б) двадцати;
- в) семнадцати;
- г) восемнадцати;
- д) десяти.

16. В 1 л водного раствора NaOH содержится 4 г растворенного вещества. Значение pH этого раствора равно:

- а) 1,6; б) 12,4; в) 2,4; г) 13; д) 0,1.

17. Константа диссоциации азотистой кислоты равна $4 \cdot 10^{-4}$. Степень диссоциации кислоты равна 0,02, соответствует ее молярной концентрации:

- а) 1; б) 5; в) 10; г) 2 д) 0,5.

18. Из всех карбонатов в воде растворимы карбонаты:

- а) металлов, стоящих в ряду активности после водорода;
- б) металлов, стоящих в ряду активности после водорода;
- в) щелочных металлов и аммония;
- г) щелочноземельных металлов;
- д) переходных металлов.

19. Метод анализа, основанный на разделении и определении веществ при адсорбции твердым пористым веществом жидкости или газа называется:

- а) хроматография;
- б) спектрометрия;
- в) титриметрия;
- г) гравиметрия;
- д) фотография.

6. ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Электропроводность.
2. Свободная кислотность, свободная щелочность.
3. Содержание солей «соленость».
4. Азот общий, аммонийный, нитратный.
5. Карбонаты и двуокись углерода. Расчетные формулы и номограммы.
6. Аргентометрия.
7. Нефтепродукты. Хроматографические методы анализа.
8. Органические примеси сточных вод. ХПК, БПК, органический углерод.
9. Комплексонометрия.
10. Полевые методы анализа. Преимущества и недостатки.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в библиотеке ВоГТУ	Наличие литературы на кафедре и в других библиотеках
1	2	3
<u>Основная литература</u>	6	-
1. Васильев, В.П. Аналитическая химия: учебник для вузов по хим.технолог.специальностям: в 2 кн. Кн.1: Титриметрические и гравиметрический методы анализа / В.П. Васильев.-5-е изд., стер..-М: Дрофа, 2005.-367 с.		
2. Васильев, В.П. Аналитическая химия: учебник для вузов по хим.технолог.специальностям: в 2 кн. Кн.2: Физико-химические методы анализа / В.П. Васильев. - 5-е изд., стер. -М: Дрофа, 2005.-383с.	19	-
3. Глинка, Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка; под ред. А.И. Ермакова – Изд. 30-е, испр. – М.: Интеграл –Пресс, 2006. – 727 с.: ил.	50	-
<u>Дополнительная литература</u>	5	-
1. Основы аналитической химии: практ.руководство: учеб.пособие для вузов / под ред. Ю.А. Золотова.-М: Высш.шк., 2001. - 463 с.		
2. Основы аналитической химии: учебник: в 2 кн. Кн.1 : Общие вопросы. Методы разделения / под.ред. Ю.А. Золотова.- Изд. 3-е, перераб. и доп..- М: Высш.шк., 2004.-358 с.	2	-
3. Основы аналитической химии: учебник: в 2 кн. Кн.2: Методы химического анализа / под ред. Ю.А. Золотова.- Изд. 3-е, перераб. и доп.- М: Высш.шк., 2004.-503 с.	2	-
<u>Методическая литература</u>	27	-
1. Аналитическая химия: метод.указания по лаборатор. практикуму для спец. 013600 «Геоэкология» / сост.: Н.И. Агафонова, М.А. Данилова - Вологда: ВоГТУ, 2003.-44 с.		
2. Аналитическая химия: Вопросы и задачи: методич. указания по лаборатор. практикуму для спец. 013600 «Геоэкология» / сост.: Н.И. Агафонова, М.А. Данилова.- Вологда: ВоГТУ, 2003.-48 с.	28	-
<u>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</u>		-
1. Сайт о химии. – Режим доступа: http://www.xumuk.ru/		

Ответственный за библиографию Балф. / Бахабои Ц.И.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация тем
1	2	3
1.	РН-метр	4,5
2.	Термостат жидкостной LOIP; LT-100	9,7,10
3.	Весы ВЛР-200	2,1
4.	Весы Т-1000	2,1
5.	Микроскоп МБС-9	8-10
6.	Калориметр КФК-2МП	3,10
7.	Селективные электроды	4,5
8.	Аквадистиллятор АЭ 25МО	1,2,4,5
9.	Прибор для лабораторных работ «Биолат»	5-9
10.	Нефелометр НФО	4,5
11.	Печь муфельная СНОЛ-7.2/1100	4,5

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению «Строительство» и профилю подготовки «Водоснабжение и водоотведение» и согласно учебному плану указанного направления и профиля подготовки.