

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):
Природопользование

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

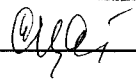
Год поступления 2020

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Экология и природопользование»

 Цай С.Н.

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе  Аракелов М.С.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 июня 2021 г., протокол № 11

Зав. кафедрой  Цай С.Н.

Авторы-разработчики
 Долгова-Шхалахова А.В.

Туапсе 2021

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2021/2022
учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры МЭиП от 15.06.2021 г. № 11

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на ____/____
учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от _____.20 № ____

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ	Аудитор- ных Час	Лек- ций, Час	Практич. занятий, Час	Лаборат. работ, Час	СРС, Час	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
3	72/2	28	14	-	14	44	Зачет
4	72/2	28	14		14	44	Экзамен
Итого	144/4	56	28	-	28	88	Зачет/Экзамен

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Курс	Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ	Аудитор- ных Час	Лек- ций, Час	Практич. занятий, Час	Лаборат. работ, Час	СРС, Час	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
2	144/4	14	6	-	8	130	Экзамен
Итого	144/4	14	6	-	8	130	Экзамен

Аннотация рабочей программы представлена в приложении 1.

1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины «Аналитическая химия» — формирование у студентов знаний о классических и современных методах аналитической химии с изложением современных методов расчетов, а также формирование навыков решения конкретных задач, соответствующих профилю специальности.

Задачи дисциплины – дать студенту определенный объем знаний по современным методам анализа различных природных объектов и контроля загрязнения окружающей среды;

- выработать умение использовать полученные знания для решения задач, встречающихся в природных и технологических процессах;
- обучить основным теоретическим положениям курса «Аналитическая химия»
- дать представления о состоянии и перспективах развития методов контроля за окружающей природной средой

1.2. Краткая характеристика дисциплины

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к дисциплинам вариативной части блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование».

Предметом изучения дисциплины является изучение методов контроля загрязнением окружающей среды и мониторинговые исследования процессов протекающих в природе.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Требования к уровню освоения дисциплины

Требованиями к уровню освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

знать:

- качественные и количественные методы анализа; химические и физико-химические методы анализа; математические закономерности моделирования эксперимента (ПК-21);

уметь:

– объяснять процессы протекающие при различных видах анализа; выбирать оптимальный вид анализа для данного объекта (ПК-21);

владеть:

- решением практических задач, связанных с различными видами анализа; умением ориентироваться в справочной и специальной литературе связанной с аналитической химией (ПК-21).

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование»:

Профессиональные:

ПК-21—владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.

2.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к вариативным дисциплинам блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знание** теоретических основ базовых естественнонаучных дисциплин, **умение** выбирать методы экспрессного качественного химического анализа веществ; методы количественного химического анализа веществ; физико-химические методы анализа веществ, применяемых приборов; **владение** навыками составления качественных химических реакций, характерных для определения различных соединений; методами статистической обработки результатов анализа.

Для изучения дисциплины необходимы знания вопросов предшествующих изучаемых дисциплин – школьного курса химии.

Дисциплина является продолжением содержания дисциплин «Химия», «Физика», «Математика». Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин – «Геология», «Почвоведение», «Экология», «Охрана окружающей среды», «Прикладная экология», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Безопасность жизнедеятельности».

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов. Контактная работа составляет 56 часа: 28 – лекции, 28 – лабораторные, самостоятельная работа студента – 88 часов.

№ модуля образовательной программы	№ раздела, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	1	Качественный химический анализ	9	-	9	22	40

		веществ					
2	2	Методы количественного химического анализа веществ	9	-	9	22	40
3	3	Физико-химические методы анализа	10	-	10	44	64
ИТОГО:			28	-	28	88	144

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Контактная работа составляет 14 часов: 6 – лекции, лабораторные – 8, самостоятельная работа студента – 130 часа.

№ модуля образовательной программы	№ раздела, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
			Лекции	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	1	Качественный химический анализ веществ	2	2	40	44
2	2	Методы количественного химического анализа веществ	2	2	45	49
3	3	Физико-химические методы анализа	2	4	45	51
ИТОГО:			6	8	130	144

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.1. Теоретический курс (ПК-21)

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
1	1	9	10	Качественный химический анализ веществ Характерные реакции катионов, анионов, функциональных групп
2	2	9	10	Методы количественного химического анализа веществ. Техника подготовки к проведению анализа. Отбор проб для анализа. Подготовка проб к анализу. Обработка результатов анализа Гравиметрический (весовой) анализ. Расчёт минимальной навески анализируемого вещества Расчёт эквивалентного количества реактива для осаждения. Расчёт избытка раствора осадителя.

				Расчёт результатов анализа. Титриметрический анализ. Способы выражения концентраций. Расчёт кривой титрования. Выбор индикатора. Вычисление концентрации по результатам титрования. Метод кислотно-основного титрования. Приготовление рабочих титрованных растворов. Буферные растворы. Метод оксидиметрии. Перманганатометрия. Бихроматометрия. Иодометрия. Метод комплексонометрии. Определение жёсткости
3	3	10	10	Физико-химические методы анализа. Фотометрические методы анализа. Колориметрия Рефрактометрия. Потенциометрия. Хроматография Оптические методы (эмиссионный спектральный, атомно-абсорбционный, люминесцентный). Рентгеноспектральные методы
Итого:		28	30	

4.2. Практические занятия учебным планом не предусмотрены

4.3.Лабораторные работы (ПК-21)

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Тема практического занятия
		Аудиторных	СРС		
1	1	4	12	Контрольное задание. Тест 1	Характерные реакции катионов, анионов, функциональных групп. Методы разделения и концентрирования разбавленных растворов.
2	2	5	12	Контрольное задание Тест 2	Приготовление рабочих титрованных растворов. Определение жёсткости воды. Фотометрическое определение тяжёлых металлов в природных и сточных водах.
3	3	5	12	Контрольное задание Тест 3	Определение тяжёлых металлов в жидкостях с помощью ионселективных электродов. Многоэлементный спектральный анализ металлов и сплавов. Определение элементного состава органических веществ.
Итого:		14	36		

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ(ПК-21)

Номер раздела, темы дисциплины	Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы				
	Лекции	Практические	Лабораторные	СРС	Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы

			ые		
1	2	-	2	40	Качественный химический анализ веществ Лабораторная работа №1. Характерные реакции катионов, анионов, функциональных групп. Методы разделения и концентрирования разбавленных растворов.
2	2	-	2	45	Методы количественного химического анализа веществ. Техника подготовки к проведению анализа. Отбор проб для анализа. Подготовка проб к анализу. Обработка результатов анализа Гравиметрический (весовой) анализ. Расчёт минимальной навески анализируемого вещества Расчёт эквивалентного количества реактива для осаждения. Расчёт избытка раствора осадителя. Расчёт результатов анализа. Титриметрический анализ. Способы выражения концентраций. Расчёт кривой титрования. Выбор индикатора. Вычисление концентрации по результатам титрования. Метод кислотно-основного титрования. Приготовление рабочих титрованных растворов. Буферные растворы. Метод оксидиметрии. Перманганатометрия. Бихроматометрия. Иодометрия. Метод комплексонометрии. Определение жёсткости Практическая работа №2. Приготовление рабочих титрованных растворов. Определение жёсткости воды. Фотометрическое определение тяжёлых металлов в природных и сточных водах
3	2	-	4	45	Физико-химические методы анализа. Фотометрические методы анализа. Колориметрия. Рефрактометрия. Потенциометрия. Хроматография. Оптические методы (эмиссионный спектральный, атомно-абсорбционный, люминесцентный). Рентгеноспектральные методы Практическая работа №3. Определение тяжёлых металлов в жидкостях с помощью ионселективных электродов. Многоэлементный спектральный анализ металлов и сплавов. Определение элементного состава органических веществ.
ИТОГО	6	-	8	130	

4.4. Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа студента (ПК-21)

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Формы контроля	Трудоемкость, часов
Раздел 1	1	Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме	Контрольное задание. Тест 1	22
Раздел 2	3	Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме	Контрольное задание. Тест 2	22
Раздел 3	3	Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме	Контрольное задание. Тест 3	44
Итого:				88

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Формы контроля	Трудоемкость, часов
Раздел 1	1	Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме	Контрольное задание. Тест 1	40
Раздел 2	3	Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме	Контрольное задание. Тест 2	45
Раздел 3	3	Решение задач и упражнений, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тестированию по теме	Контрольное задание. Тест 3	45
Итого:				130

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- Методические рекомендации по получению, обработке и хранению приобретенной информации
- Методические рекомендации по написанию и проработке конспекта
- Методические рекомендации по подготовке к тестам
- Методические рекомендации по подготовке к практическим работам (решение задач)
- Методические рекомендации по подготовке доклада
- Методические рекомендации по подготовке к зачету

4.6 Рефераты учебным планом не предусмотрены

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов организации учебного процесса**:

- 1. Лекции** - передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний (пункт 4.1. настоящей РПД).
- 2. Практические занятия** - решение конкретных задач на основании теоретических и фактических знаний (пункт 4.2 настоящей РПД)
- 3. Лабораторные работы** – выполнение конкретных лабораторных экспериментов на основании теоретических и фактических знаний (пункт 4.3 настоящей РПД)
- 4. Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. (пункт 4.5 настоящей РПД)
- 5. Консультация** – индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления теоретических и фактических знаний, приобретенных студентом на лекциях, практических занятиях и в результате самостоятельной работы.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов образовательных технологий**:

- 1. Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.
- 2. Работа в команде** – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.
- 3. Case-study** – анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.
- 4. Игра** – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.
- 5. Проблемное обучение** – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

6. Фонды оценочных средств: оценочные и методические материалы

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (представлен в матрице компетенций ниже)

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них профессиональных компетенций как механизм выбора образовательных технологий и оценочных средств

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ЛР/СРС	Компетенции		$t_{\text{ср}}$
		ПК-21	Общее количество компетенций	
Качественный химический анализ веществ	9/9/22	+	1	40
Методы количественного химического анализа веществ	9/9/22	+	1	40
Физико-химические методы анализа	10/10/44	+	1	64
ИТОГО	28/28/88			
Трудоемкость формирования компетенций	144			

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ЛР/СРС	Компетенции		$t_{\text{ср}}$
		ПК-21	Общее количество компетенций	
Качественный химический анализ веществ	2/2/40	+	1	44
Методы количественного химического анализа веществ	2/2/45	+	1	49
Физико-химические методы анализа	2/4/45	+	1	51
ИТОГО	6/8/130			
Трудоемкость формирования компетенций	144			

$$t_{\text{ср}} = \frac{\text{Количество часов (Л/ЛР/СРС)}}{\text{Общее количество компетенций}}$$

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- практические работы
- письменные домашние задания;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и письменных домашних заданий.

Критерии пересчета результатов теста в баллы

Для всех контрольных мероприятий происходит пересчет рейтинга, в баллы по следующим критериям:

- рейтинг меньше 61% – 0 баллов,
- рейтинг 61–72 % – минимальный балл,
- рейтинг 73–85 % – средний балл
- рейтинг – 86–100% - максимальный балл

Промежуточная аттестация по дисциплине «Аналитическая химия» проходит в форме экзамена.

Контроль и оценка результатов обучения при балльно-рейтинговой системе (БРС)
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Показатели	Кол-во часов	Кол-во тестов, к/р	Баллы	ИТОГО
Входной рейтинг		1	12	12
Посещение	56		0,75	42
в т.ч. лекции	28			
практические занятия	-			
лабораторные занятия	28			
Тесты по модулям		3	10	30
Семинары		1	10	10
Итоговый тест		1	16	16
ИТОГО				100

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Показатели	Кол-во часов	Кол-во тестов, к/р	Баллы	ИТОГО
Входной рейтинг		1	24	24
Посещение	14		0,6	8
в т.ч. лекции	6			
практические занятия	6			
лабораторные занятия	8			
Тесты по модулям		3	10	30
Семинары		1	22	22
Итоговый тест		1	16	16
ИТОГО				100

Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Показатели	61–72 % «удовлетворительно»	73–85% «хорошо»	86–100% «отлично»
------------	--------------------------------	--------------------	----------------------

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные контрольные вопросы и задания для текущего контроля

Примерные тесты (ПК-21)

Тема1. Качественный анализ

1. Установите соответствие между катионами и реактивами, используемыми для их обнаружения.

1. Ba²⁺ А. (NH₄)₂SO₄

2. Ca²⁺ Б. K₂Cr₂O₇

3. Sr²⁺ В. (NH₄)₂C₂O₄

4. NaCl

5. Ни один из указанных

2. Для обнаружения ионов алюминия в среде с $\text{pH} = 5$ необходимо подействовать

1. 8-оксихинолином
2. Концентрированной серной кислотой
3. Нитратом калия
4. Пероксидом водорода
5. Бихроматом калия

3. Какими способами можно повысить чувствительность аналитических реакций?

1. Увеличением концентрации путем выпаривания исследуемого раствора
2. Изменением температуры
3. Введением органических растворителей;
4. Изменением pH .

4. Какими химическими свойствами обладают гидроксиды 6-й аналитической группы катионов?

1. Амфотерны, растворимы в избытке щелочи
2. Нерастворимы в избытке щелочи
3. Образуют растворимые аммиакаты
4. Растворимы в воде

5. Охарактеризуйте реакции обнаружения катионов серебра и ртути (I) с раствором иодида калия.

1. Образуются желтые осадки иодидов серебра и ртути (I) соответственно
2. Образуются красные осадки иодидов серебра и ртути (I) соответственно
3. Образуются зеленые осадки серебра и ртути (I) соответственно
4. Образуется желтый осадок иодида серебра и зеленый осадок иодида ртути (I)

6. Гидроксиды каких катионов 5-й аналитической группы быстро окисляются кислородом воздуха?

1. Марганца (II)
2. Железа (II)
3. Сурьмы (III)
4. Висмута (III)

7. Как можно объяснить аналитический эффект выпадения осадка при добавлении ацетона к гипсовой воде?

1. Ацетон взаимодействует с ионами кальция
2. Понижается растворимость сульфата кальция в присутствии неполярного растворителя, и он выпадает в осадок
3. Ацетон связывает сульфат-ионы с образованием малорастворимого соединения.

8. Как можно открыть анионы брома и иода при их совместном присутствии в растворе?

1. По появлению фиолетовой окраски, затем желтой
2. По появлению желтой окраски, а затем фиолетовой
3. По переходу фиолетовой окраски через красновато-бурую в лимонную
4. По переходу лимонной окраски в фиолетовую

9. Какой аналитический эффект наблюдается при обнаружении аниона фосфата нитратом серебра?

1. Выпадает белый осадок
2. Выпадает желтый осадок
3. Выпадает бурый осадок
4. Реакционная смесь окрашивается в желтый цвет

10. Что называется относительной ошибкой опыта?

1. Разность между практическим и теоретическим результатами анализа
2. Разность между теоретическим и практическим результатами анализа

3. Отношение абсолютной ошибки к практическому результату анализа, умноженному на 100%

4. Отношение абсолютной ошибки к теоретическому значению, умноженному на 100%

11. Какой объем осадителя рекомендуется брать для анализа?

1. Эквивалентный
2. Произвольно избыточный
3. Полуторократный избыток
4. Трехкратный избыток

12. С добавками какого из перечисленных реагентов следует вести промывание осадка сульфата бария?

1. Хлороводородной кислоты
2. Хлорида аммония
3. Серной кислоты
4. Без добавления других реагентов, промывание дистиллированной водой

13. Чем руководствуются при выборе индикатора?

1. Показателем титрования
2. Областью перехода окраски индикатора
3. Точкой эквивалентности
4. Совпадением показателя титрования индикатора с pH-областью скачка на кривой титрования

14. Безиндикаторным способом титрования является

1. Иодометрия
2. Аскорбинометрия
3. Перманганатометрия
4. Броматометрия

15. Пользуясь таблицей стандартных редокс-потенциалов, установите, какое из соединений не может окислить водород.

1. Тетратионат натрия
2. Йод
3. Оксид свинца (IV)
4. Сера

16. Какие параметры влияют на электрическую проводимость?

1. Природа электролита.
2. Концентрация ионов и их подвижность.
3. Температура.
4. Вязкость растворителя и его диэлектрическая проницаемость.

17. В основе эмиссионного спектрального анализа лежит процесс...

1. Энергетический переход внутренних электронов в молекуле.
2. Энергетический переход внешних электронов в молекуле.
3. Переход внешних электронов в атоме с основного уровня на возбуждённый.
4. Переход внешних электронов в атоме с возбуждённого уровня на более низкий.

18. Почему люминесцентный метод применим только для определения малых концентраций веществ?

1. При больших концентрациях люминесценция исчезает.
2. При больших концентрациях люминесценция слишком интенсивна и определение затруднительно.
3. При больших концентрациях нарушается пропорциональность между концентрацией и интенсивностью люминесценции.
4. При больших концентрациях наблюдается сдвиг спектральной кривой люминесценции в область более коротких волн.

Примерные вопросы(ПК-21)

1. Предмет аналитической химии. Виды анализа: изотопный, элементный, функциональный, структурный, молекулярный, фазовый. Химические, физико-химические, физические методы анализа.
2. Основные метрологические понятия и представления.
 1. Основные стадии химического анализа.
 2. Классификация методов физико-химического анализа
 3. Общая характеристика и классификация электрохимических методов.
 4. Потенциометрия. Теоретические основы метода.
 5. Кондуктометрия. Принцип метода.
 6. Теоретические основы и классификация спектроскопических методов анализа
 7. Люминесцентная спектроскопия
 8. Хроматография. Основные принципы метода
 9. Газовая хроматография.
 10. Жидкостная колончатая хроматография
 11. Кинетические методы анализа
 12. Методы оптического анализа.
 13. Атомно-эмиссионный анализ.
 14. Атомно-абсорбционный анализ.
 15. Рентгеновская спектроскопия.
 16. Общие представления о масс-спектрометрическом методе анализа
 17. Анализ смеси катионов.
 18. Определение кристаллизационной воды гравиметрическим методом.
 19. Метод осаждения. Методика проведения
 20. Методика установления титра раствора кислоты.
 21. Методика определения концентрации щелочей.
 22. Методика определения жёсткости воды методом комплексонометрического титрования.

Практическая работа

Тема 5. Основы химической термодинамики. (ПК-21)

Задача №1. Двигатель передвижной электростанции расходует в час 13 кг топлива с теплотой сгорания 43 000 кДж/кг. Эффективный КПД двигателя – 30%, КПД электрогенератора – 85%. Какое количество электроэнергии выработано за 5 часов работы?

Задача №2. Для определения мощности двигателя при испытании используются охлаждаемые водой тормоза. При этом работа, произведенная двигателем, расходуется на преодоление трения и превращается в теплоту. Около 75% этой теплоты отводится водой. Определить расход воды, если мощность испытуемого двигателя составляет 70 кВт. При расчете принять начальную температуру воды равной 10 °С, а конечную – равной максимально допустимой температуре воды 80 °С.

Задача №3. Автомобиль движется со скоростью 70 км/ч, при этом работа двигателя характеризуется средним значением мощности в 25 кВт (34 л.с.) Определить расход топлива на 100 км пути, если КПД силовой установки составляет 25 %, а теплота сгорания топлива равна 43 МДж/кг.

Задача №4. Определить время нагрева 500 л воды от 10 °С до температуры кипения при атмосферном давлении в емкостном электроводонагревателе. Мощность электронагревателя 25 кВт. Теплопотери принять в размере 10% теплоты, необходимой для нагрева воды.

Задача №5. Мощность тепловой электрической станции составляет 100 МВт. Определить расход топлива, если КПД электростанции равен 35%, а теплота сгорания топлива = 30 МДж/кг.

Задача №6. Определить эффективный КПД автомобильного двигателя мощностью 73,6 кВт, если расход бензина 22 кг/ч при теплоте сгорания 40 МДж/кг.

Задача №7. При испытании теплового двигателя было установлено, что удельный расход топлива равен 64 г/МДж. Определить эффективный КПД двигателя, если теплота сгорания топлива равна 42 000 кДж/кг.

Задача №8. В котельной электрической станции сожжено 62 т топлива, имеющего теплоту сгорания 30 МДж/кг. Время работы – 5 ч, КПД электростанции – 35%. Определить среднюю электрическую мощность электростанции за указанный промежуток времени.

Задача №9. В сосуд, содержащий 0,5 л воды, при температуре 20 °С помещен электронагреватель мощностью 800 Вт. Определить время нагрева воды до 100 °С. При расчете принять теплопотери в размере 20% от теплоты нагрева воды.

Задача №10. В машине происходит нагрев ее стальных деталей массой 300 кг на 40 °С за 20 мин. Определить потери мощности машины, приняв удельную теплоемкость стали равной 0,5 кДж/(кг К).

Лабораторная работа

Тема 11. Основные неорганические соединения». (ПК-21)

Контрольные вопросы

1. Какой реактив является групповым на I аналитическую группу катионов?
2. Можно ли практически полностью осадить катион Pb^{2+} действием HCl?
3. Как выполняется реакция обнаружения Pb^{2+} действием KI?
4. На чем основано удаление $PbCl_2$ из осадка хлоридов катионов I группы?
5. О чем свидетельствует полное растворение осадка хлоридов при удалении из него $PbCl_2$?
6. На чем основано растворение осадка AgCl в растворе аммиака?
7. Какой вывод сделаете, если осадок хлоридов, отмытый от хлорида свинца, полностью растворится в растворе аммиака?
8. Чем можно разрушить аммиачный комплекс серебра? Что при этом наблюдается?

Итоговая контрольная работа

1. При восстановлении 1,485 г оксида металла, выделилось 0,41 л оксида углерода CO. Вычислить эквивалентную массу металла.
2. Какое состояние атома называется основным, и какое – возбужденным? Чем ион отличается от нейтрального атома? Изобразите электронные формулы и схемы атома серы в основном и возбужденном состояниях, а также ионов S^{+4} и S^{-2} .
3. Исходя из положения металла в периодической системе, определите, какой из двух гидроксидов является более сильным основанием: а) $Mg(OH)_2$ или $Be(OH)_2$, б) $Cd(OH)_2$ или $Sn(OH)_2$, в) $Sr(OH)_2$ или $Mo(OH)_2$?

4. Что представляет собой гибридизация атомных орбиталей? В каких случаях она имеет место? Какие типы гибридизации атомных орбиталей вам известны? Есть ли гибридизация атомных орбиталей и какого типа в молекулах: N_2 , BCl_3 , PCl_3 ?
5. Вычислите тепловой эффект реакции разложения карбида кальция CaC_2 водой, в результате которой образуется гидроксид кальция $Ca(OH)_2$ и ацетилен C_2H_2 . Сколько теплоты выделится при разложении водой 100 г карбида кальция?
6. Вычислите нормальность следующих растворов: а) 60%-ного раствора уксусной кислоты ($\rho = 1,068 \text{ г/см}^3$), б) 49%-ного раствора H_3PO_4 ($\rho = 1,338 \text{ г/см}^3$).
7. При растворении хлороформа массой 15 г в диэтиловом эфире массой 400 г температура кипения последнего повысилась на 0,6350 °C. Вычислить молярную массу хлороформа. Эбуллиоскопическая константа эфира равна 2,02 град.
8. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций: а) $Cr(OH)_3 + KOH$ б) $NaNO_2 + H_2SO_4$ в) $Ba(OH)_2 + H_2SO_4$
9. Какие из солей $Fe_2(SO_4)_3$, $(NH_4)_2S$, $NaCl$, K_3AsO_4 подвергаются гидролизу? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза соответствующих солей.
10. Какие соединения и простые вещества могут проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства? Выберите такие вещества из предложенного перечня: Br_2 , KNO_3 , Na_2SO_3 , $NaNO_2$, Mg , H_2O_2 , $FeCl_3$, 12,6 г которой содержится в 1 л раствора.
11. Медь покрыта оловом. Напишите уравнения анодного и катодного процессов коррозии при нарушении покрытия в среде соляной кислоты.
12. Вычислите заряды следующих комплексных ионов, образованных трехвалентным хромом: а) $[Cr(H_2O)_6]$, б) $[Cr(H_2O)_5Cl]$; в) $[Cr(H_2O)_4Cl_2]$, г) $[Cr(CN)_6]$, д) $[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]$, е) $[Cr(NH_3)_5NO_2]$
13. Пользуясь рядом напряжений, приведите примеры 4-х металлов, два из которых вытесняют, а другие два – не вытесняют свинец из раствора $Pb(NO_3)_2$. Напишите соответствующие реакции и уравнения электронного баланса.
14. Напишите уравнение реакции полимеризации пропилена.

Примерные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену (ПК-21)

(билет состоит из 2 теоретических вопросов и 1 теста)

1. Предмет химии. Место химии в системе естественнонаучных дисциплин. Классификация химических наук.
2. Значение химии в хозяйственной деятельности человека, технике, технологии, медицине. Роль химических наук в оценке антропогенного воздействия на окружающую среду и разработке природоохранных мероприятий.
3. Краткий исторический обзор развития химии.
4. Основные положения квантово-механической теории строения атома: двойственная природа электрона, атомная орбиталь, квантовые числа.
5. Порядок заполнения атомных орбиталей в атомах элементов. Электронные формулы. Периодический закон и периодическая система химических элементов в свете теории строения атома.
6. Образование химической связи. Ковалентная связь и ее полярность.
7. Ионная связь. Соотношение понятий валентности и степени окисления.
8. Типы химических реакций: соединения, разложения, замещения, обмена. Особенности окислительно-восстановительных реакций.
9. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов элементов в зависимости от положения элементов в периодической системе.
10. Изменение кислотно-основных свойств бинарных водородных соединений элементов в зависимости от положения элементов в периодической системе.

11. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса и его применение для расчетов тепловых эффектов химических реакций.
12. Второй закон термодинамики. Изобарно-изотермический потенциал – критерий самопроизвольного протекания химической реакции.
13. Растворы. Способы выражения концентрации растворов: процентная, молярная, нормальная, моляльная. Гидратация. Кристаллогидраты.
14. Физические свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Осмотическое давление растворов, давление пара растворов. Законы Вант-Гоффа и Рауля. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов.
15. Основные положения теории электролитической диссоциации.
16. Степень диссоциации, сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации.
17. Электролитическая диссоциация воды, водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы.
18. Буферные растворы. Гидролиз солей.
19. Произведение растворимости и растворимость малорастворимых электролитов. Образование и растворение осадков.
20. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Влияние температуры на скорость химической реакции, правило Вант-Гоффа.
21. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие, константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
22. Катализ. Основные понятия: катализатор, каталитическая активность, Ферменты как катализаторы протекания реакций в живых организмах.
23. Дисперсные системы. Понятия дисперсной фазы и дисперсионной среды. Степень дисперсности. Типы дисперсных систем. Роль дисперсных систем в технологических, гидрометеорологических процессах и антропогенном воздействии на окружающую среду.
24. Электрохимические системы. Электрохимические процессы. Стандартный водородный электрод. Гальванический элемент и его ЭДС.
25. Водородная шкала потенциалов. Определение направления окислительно-восстановительных реакций.
26. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Закон Фарадея.
27. Предмет и задачи аналитической химии. Виды химического анализа. Применение химического и физико-химического анализа для оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду. Влияние пробоотбора и пробоподготовки на результаты аналитического определения.
28. Галогены. Простые вещества. Галогеноводородные кислоты и их соли.
29. Кислородные соединения галогенов и зависимость их кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств от степени окисления галогена.
30. Кислород. Озон. Пероксид водорода.
31. Вода. Физические и химические свойства воды. Значение особенностей свойств воды в формировании климата и в процессах в биосфере.
32. Сера и ее соединения.
33. Производство серной кислоты.
34. Азот. Аммиак. Промышленный способ получения аммиака.
35. Кислородсодержащие соединения азота.
36. Промышленный способ получения азотной кислоты.
37. Фосфор и его соединения.
38. Минеральные удобрения, их виды и применение.
39. Углерод. Неорганические соединения углерода как фактор антропогенного воздействия на окружающую среду и изменения климата.
40. Кремний и его соединения.

41. Общая характеристика металлов. Общие физические и химические свойства металлов.
42. Щелочные металлы и их соединения.
43. Щелочноземельные металлы и их соединения.
44. Алюминий и его соединения.
45. Хром и его соединения.
46. Марганец и его соединения.
47. Железо и его соединения.
48. Медь и ее соединения.

Примерные тесты, входящие в билет (ПК-21)

1. Минимальная масса вещества или иона, которая может быть открыта с помощью данной реакции при определенных условиях ее выполнения называется:

1. открываемый минимум
2. предельная концентрация
3. Минимальный объем предельно разбавленного раствора
4. Предельное разбавление

2. Ионное произведение воды – это

1. отрицательный логарифм концентрации ионов водорода
2. отрицательный логарифм концентрации гидроксид-ионов
3. произведение концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов
4. величина равная 10^{-7} моль/л

3. В комплексном соединении $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ лигандом является

1. Ag^+
2. Cl^-
3. NH_3
4. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^-$

4. Под какими цифрами перечислены только сильные электролиты?

1. H_2O , H_2SO_4
2. $\text{Cu}(\text{OH})_2$, HCl
3. HClO_4 , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
4. HNO_3 , FeCl_3

5. Перечислите соли, гидролизующиеся по аниону

1. CH_3COOK , Na_2S
2. CrCl_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
3. KNO_2 , NaCN
4. NH_4NO_2 , CoCl_2

6. Выберите выражение для ПР соли PbI_2

1. $\text{ПР} = 4\text{S}^3$
2. $\text{ПР} = 2\text{S}^2$
3. $\text{ПР} = \text{S}^3$
4. $\text{ПР} = \text{S}^4$

7. Выберите один верный вариант ответа. Группа этих методов основана на реакциях, связанных с процессом передачи протона от одной реагирующей частицы к другой в растворе:

1. методы окислительно-восстановительного титрования
2. методы осаждения
3. методы пипетирования
4. методы кислотно-основного титрования

8. Выберите один верный вариант ответа. Число молей эквивалентов растворенного вещества, содержащееся в 1 л раствора – это:

1. титр

2. молярная концентрация эквивалента
3. моляльная концентрация
4. фактор эквивалентности

9. Выберите один верный вариант ответа. Раствор, который содержит вещество с неизвестной концентрацией, называется:

1. рабочим раствором
2. титрованным раствором
3. стандартным раствором
4. титрантом

10. Выберите один верный вариант ответа. Соединение, которое взвешивают после прокаливания для получения окончательного расчета анализа, называют:

1. осаждаемой формой
2. средней пробой
3. навеской
4. гравиметрической формой

11. Выберите один верный вариант ответа. Метод количественного анализа, в котором судят о количестве составной части в соединениях или в смесях путем выделения её в виде труднорастворимого осадка, по массе которого вычисляют количество искомой составной части, называют:

1. газовый метод
2. метод осаждения
3. титриметрический метод
4. гравиметрический метод

12. Титрант - это раствор:

1. исследуемого вещества
2. реагента с точной концентрацией
3. раствор стандартного вещества
4. все перечисленное верно

13. Чему равен фактор эквивалентности серной кислоты в реакции полной нейтрализации

1. 1
2. 1/2
3. 1/3
4. 1/4

14. Массовая доля растворенного вещества показывает:

1. массу растворенного вещества в 100 г раствора
2. количество молей растворенного вещества в 1 кг растворителя
3. массу растворенного вещества в 1 мл раствора
4. количество молей растворенного вещества в 1 л раствора.

15. Выберите один верный вариант ответа. Молярная масса эквивалента карбоната натрия в реакции $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$ равна:

1. 53 г/моль
2. 106 г/моль
3. 212 г/моль
4. 36 г/моль

16. Чему равно значение pH раствора HCl с концентрацией 0,05 моль/л

1. pH = 1,3
2. pH = 1
3. pH = 5
4. pH = 2

17. Чему равна молярную концентрацию эквивалента раствора H_2SO_4 , если на полную нейтрализацию 24,50 мл его израсходовано 23,00 мл раствора KOH с концентрацией 0,15

моль/л.

1. 0, 14 моль/л
2. 0,28 моль/л
3. 0,07 моль/л
4. 0,15 моль/л

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценки знаний студентов на зачете

Оценка **«зачтено»** выставляется студенту за реализацию всех необходимых компетенций при ответах на вопросы: студент прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов. Производственная ситуация обоснована. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских и практических занятиях. Соблюдаются нормы литературной и профессиональной речи. Студент *подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС.*

Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, который не справился с 61% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Производственная ситуация не обоснована. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах изучения дисциплины у студента нет, *что демонстрирует несформированность у студента соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС.*

Критерии оценки знаний студентов на экзамене

Оценки **«отлично»** заслуживает студент, за реализацию всех необходимых компетенций при ответах на вопросы экзаменационного билета: студент показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Соблюдаются нормы литературной и профессиональной речи, подтвердив своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС (высокий уровень).

Оценки **«хорошо»** заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. *Студент подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС, на достаточном уровне.*

Оценка **«удовлетворительно»**. Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, а имеющиеся практические навыки с трудом позволяют решать поставленные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной и профессиональной речи, демонстрируя тем самым *частичную (на среднем уровне) сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС.*

Оценка **«неудовлетворительно»**. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по программному материалу. Имеются заметные

нарушения норм литературной и профессиональной речи, непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы, что *демонстрирует несформированность (низкий уровень) у выпускника соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС.*

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По дисциплине «Аналитическая химия» рабочим учебным планом предусмотрены следующие виды учебных занятий: лекции, лабораторные, самостоятельная работа студентов.

Практические занятия являются логическим продолжением изучения той или иной темы дисциплины. Поэтому при подготовке к ним важно повторить теоретический материал по теме занятия, используя материалы лекций, рекомендуемые учебники и учебные пособия. Без такой целенаправленной самостоятельной работы студентам затруднительно выполнять практические задания, решать ситуационные задачи на практических занятиях, ориентированных на применение знаний теоретической и практической химии.

Непременным условием успешной учебной деятельности студентов является не только активная работа в аудитории, но и целенаправленная самостоятельная работа, предусмотренная учебным планом. Она призвана способствовать более глубокому усвоению изучаемой дисциплины, формировать навыки информационно-эвристической и аналитической работы, а также ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. В ходе самостоятельной работы студентам важно выработать навыки самостоятельного поиска источников информации, умелого их использования при доработке конспектов лекций, подготовке к семинарским практическим занятиям и постепенно перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, к полной замене контроля со стороны преподавателя самоконтролем.

Самостоятельная работа студентов должна носить систематический характер.

Проработка учебного материала после проведенных лекционных занятий осуществляется по конспектам лекций с привлечением учебной и научной литературы, нормативных документов в соответствии со списком рекомендованной литературы к каждой изучаемой теме.

Первый шаг в самостоятельной работе студентов: после лекционного занятия в этот же день изучить конспект лекции и осмыслить прочитанное, выделить места, вызывающие дополнительные вопросы. Затем, обратившись к перечню рекомендованной, основной и дополнительной литературы по данной теме, дополнить конспект лекции, сделать необходимые выписки из нормативных документов; с помощью опорных конспектов разобраться в примерах, приведенных в учебниках. В результате такой работы должно сложиться понимание основных вопросов темы.

Правильно и своевременно выполненная самостоятельная работа способствует развитию рациональных приемов познавательной деятельности в процессе изучения дисциплины «Аналитическая химия». В последующем, на практических и лабораторных занятиях, происходит углубление и расширение знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы, выясняются и все неясные вопросы. Самостоятельная работа не ограничивается только подготовкой к практическим и лабораторным занятиям. Она может продолжаться и в после их проведения. В этом случае она нацелена на более глубокое освоение учебной дисциплины «Аналитическая химия» сверх учебной программы.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов/Под ред. А.И. Ермакова - изд. 30-е исправленное – М.: Интеграл-Пресс, 2008. - 728 с.

2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учебное пособие для вузов / Под. Ред. В.А. Рабиновича и Х.М. Рубиной. – М.6 Интеграл- Пресс, 2008. – 240с.

Дополнительная литература:

3. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия [Текст]: учебник для бакалавров / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. — 6-е изд. — М.: Юрайт, 2012. — 444 с.: ил. — (Бакалавр). — Библиогр.: с. 433. — Предм. указ. с. 434-441. — ISBN 978-5-9916-1619-5.
4. Березин, Б. Д. Органическая химия [Текст]: учебное пособие для бакалавров / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — М.: Юрайт, 2012. — 768 с.: ил. — (Бакалавр). — Библиогр.: с. 756. — Предм. указ.: с. 757-765. — ISBN 978-5-9916-1584-6.

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

Интернет-ресурсы:

1. <http://school-collection.edu.ru>
2. <http://www.chemnet.ru>
3. <http://him.1september.ru>
4. <http://experiment.edu.ru>
5. <http://school-sector.relarn.ru/nsm/>
6. <http://www.hij.ru>

Электронные библиотечные ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система РГТМУ ГидроМетеоОнлайн- <http://elib.rshu.ru/>
2. Информация электронной библиотечной системы <http://znanium.com/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
4. Издательство ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru/>
7. «Полпред»-деловые справочники <http://polpred.com/>
8. Издательство «Перспектива науки» <http://www.prospektnauki.ru/>

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программное обеспечение:

1. Операционная система WindowsXP, MicrosoftOffice 2007
2. Программы электронных таблиц Excel
3. Текстовый редактор Word
4. Программа для создания презентаций PowerPoint
5. Программа распознавания текста FineReader

Информационные справочные системы:

1. СПС Консультант Плюс.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональным компьютером с выходом в сеть Интернет; помещения для проведения семинарских и практических занятий оборудованы учебной мебелью; библиотека имеет рабочие места для студентов; компьютерные

классы оснащены видеопроекционным оборудованием, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет.

9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Аннотация рабочей программы «Аналитическая химия»

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к базовым дисциплинам части блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Природопользование». Дисциплина реализуется в филиале РГГМУ в г. Туапсе, кафедрой «Метеорологии, экологии и экономического обеспечения деятельности предприятий природопользования».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций ПК-21 выпускника.

Содержание дисциплины.

Краткий исторический обзор развития химии.

Строения атома и интерпретация периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Периодический закон и периодическая система химических элементов в свете теории строения атома. Периодические свойства атомов элементов.

Химическая связь. Ковалентная связь и ее характеристики. Гибридизация атомных орбиталей. Ионная связь. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.

Комплексные соединения. Межмолекулярные взаимодействия. Типы кристаллических решеток.

Основы химической термодинамики. Понятийный аппарат химической термодинамики. Первый закон термодинамики и следствия из него.

Второй закон термодинамики.

Кинетика химических процессов. Катализ. Химическое равновесие.

Химические системы. Растворы. Физические свойства растворов неэлектролитов

Дисперсные системы. Диссоциация малорастворимых электролитов. Гидролиз солей.

Дисперсные системы. Основы коллоидной химии.

Электрохимические системы. Химические источники электрического тока. Электролиз растворов и расплавов электролитов.

Характеристика элементов I–VIII групп. Закономерности изменения кислотно-основных свойств оксидов, гидроксидов и летучих водородных соединений, окислительно-восстановительных свойств элементов и их соединений. Галогены и их соединения. Халькогены и их соединения.

Основные неорганические соединения и их реакционные способности. Общая характеристика металлов и закономерности изменения свойств их соединений. Щелочные, щелочноземельные металлы, алюминий и их соединения. Переходные металлы (хром, марганец, железо, медь) и их соединения. Основные дефиниции аналитической химии. Качественный анализ. Методы количественного анализа и их применение.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, контрольных работ; промежуточная аттестация в форме зачета, экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Очная форма обучения: Контактная работа составляет 56 часов: 28 – лекции, лабораторные – 28, самостоятельная работа – 88 часов.

Заочная форма обучения: Контактная работа составляет 14 часов: 6 – лекции, 8 – лабораторные; самостоятельная работа – 130 часов.