

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Аналитическая химия

Кафедра аналитической и фармацевтической химии
Химического факультета

Образовательная программа
06.03.01 Биология

Профиль подготовки
Биохимия
Общая биология

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: базовая.

Махачкала, 2018 год

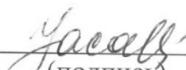
Рабочая программа дисциплины «Аналитическая химия» составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень - бакалавриат) от «07» августа 2014 г. № 944.

Разработчики: кафедра аналитической и фармацевтической химии,
Шахабудинов А.Ш., к.х.н., доцент; Гусейханова Ф.М., к.б.н., доцент.

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

Зав. кафедрой  Рамазанов А.Ш.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от « 22 » июня 2018 г., протокол № 10 .

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением « 28 » 06 2018 г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Аналитическая химия» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.01 Биология.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой аналитической и фармацевтической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением методов, средств и общей методологии получения информации о составе и природе веществ, широко востребованной в современной жизни. Диапазон объектов анализа огромен: объекты окружающей среды, пищевая продукция, медицинские и биологические объекты, фармацевтика и т.д.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: ОПК-2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиумов и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе 108 академических часа по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
Всего	из них							
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	KCP	консультации	экзамен		
2	108	12	26	-	-	-	70	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Аналитическая химия» являются: ознакомление студентов с методами разделения и концентрирования, применяемыми для анализа различных объектов – окружающей среды, биологии, геологии, медицины, различных отраслей промышленности; заложить фундаментальные знания о принципах, закономерностях, областях применения различных методов. Научить подходам к выбору наиболее эффективных методов определения компонентов анализируемых образцов в соответствии с поставленной задачей, грамотному применению выбранных методов и методик на практике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Аналитическая химия» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.01 Биология.

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к циклу дисциплин направления и обеспечивает содержательную взаимосвязь естественнонаучных дисциплин с профессиональными дисциплинами профиля подготовки «Аналитическая химия». Материал дисциплины базируется на знаниях по неорганической, органической, физической химии, в объеме курсов ОПОП и является основой для последующего изучения вариативных дисциплин. Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь представления: о физико-химических свойствах важнейших неорганических и органических соединений, законах кинетики и термодинамики, основах электрохимических превращений веществ, проводить статистическую обработку результатов измерений, полученные в ходе изучения предшествующих дисциплин направления.

Приобретенные в рамках дисциплины «Аналитическая химия» умения обоснованно выбирать соответствующий поставленной задаче метод анализа, производить на современном уровне различные химико-аналитические операции, грамотно пользоваться нормативно-технической документацией при проведении пробоотбора различных объектов, владеть современными компьютерными приемами обработки аналитического сигнала и корректно представлять результаты, необходимы как иллюстрация практического применения аналитической химии в изучении последующих вариативных курсов направления «Аналитическая химия» и научно-исследовательской практике.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способность использовать	Знает: базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и

	экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	биологии Умеет: использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях Владеет: способностью прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения
--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/ п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоят. раб.	Самостоятельная работа		
Модуль 1. Методы разделения и концентрирования										
1	Предмет и методы аналитической химии.	2		2						Устный опрос
2	Особенности лаборатории аналитической химии. Реакции распознавания среды, катионов.	2				4				Устный опрос
3	Методы разделения и концентрирования в анализе.	2		2						Устный опрос
4	Реакции распознавания	2				4				Устный опрос

	анионов							
	<i>Итого по модулю 1:</i>	2		4		8		24 Коллоквиум
<i>Модуль 2. Гравиметрические и электрохимические методы анализа</i>								
1	Качественный и количественный анализ. Методы осаждения. Гравиметрия	2		2				Устный опрос
2	Решение экспериментальной задачи на смесь катионов и анионов	2				4		Устный опрос
3	Электрохимические методы анализа	2		2				Устный опрос
4	Потенциометрическое определение среды, катионов и анионов	2				4		Устный опрос
	<i>Итого по модулю 2:</i>	2		4		10		22 Коллоквиум
<i>Модуль 3. Спектроскопические и хроматографические методы анализа</i>								
1	Методы спектроскопии в анализе	2		2				Устный опрос
2	Фотометрическое определения железа, меди, нитратов и перманганата	2				4		Устный опрос
3	Хроматография. Значение ее в биологии	2		2				Устный опрос
4	Различные методы хроматографии: бумажная распределительная, ВЭЖХ	2				4		Коллоквиум
	<i>Итого по модулю 3:</i>	2		4		8		24 Зачет
	ИТОГО: 108	2		1		26		70 Зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Методы разделения и концентрирования

Тема 1. Предмет и методы аналитической химии.

Структура аналитической химии. Аналитические реакции, их классификация.

Требования к методам. Растворы в анализе. Среда, протолитическая теория растворов.

Тема 2. Методы разделения и концентрирования в анализе.

Методы разделения и концентрирования в анализе: химические, физические и физико-химические методы.

Модуль 2. Гравиметрические и электрохимические методы анализа

Тема 3. Качественный и количественный анализ.

Методы осаждения в качественном и количественном анализе.

Гравиметрические методы анализа, примеры использования.

Тема 4. Электрохимические методы анализа.

Электрохимические методы в качественном и количественном анализе: потенциометрия, кондуктометрия, полярография, кулонометрия.

Модуль 3. Спектроскопические и хроматографические методы анализа

Тема 5. Методы спектроскопии в анализе

Методы спектроскопии в анализе: атомная и молекулярная, эмиссионная и адсорбционная. Люминесцентный анализ, рефрактометрия, турbidиметрия, и др. методы

Тема 6. Хроматография. Значение ее в биологии

Хроматография, как самый эффективный метод разделения и концентрирования. Значение ее в биологии.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Темы занятий	Цель и содержание лаб. работы
Модуль 1. Методы разделения и концентрирования.	
Лабораторная работа №1. Особенности лаборатории аналитической химии. Реакции распознавания среды, катионов.	Освоить специфику работы в аналитической лаборатории. Провести экспериментальное определение некоторых катионов с помощью специфических и селективных реакций
Лабораторная работа №2. Реакции распознавания анионов	Провести экспериментальное определение некоторых анионов с помощью специфических и селективных реакций
Модуль 2. Гравиметрические и электрохимические методы анализа.	
Лабораторная работа №3.	Провести экспериментальное определение

Решение экспериментальной задачи на смесь катионов и анионов	состава смеси катионов и анионов.
Лабораторная работа №4. Потенциометрическое определение среды, катионов и анионов с ионоселективными электродами	Овладеть основы потенциометрического определения катионов и анионов ионоселективными электродами
Модуль 3. Спектроскопические и хроматографические методы анализа.	
Лабораторная работа №5. Фотометрическое определение железа, меди, нитратов и перманганата	Овладеть навыками работы по определению железа, меди, нитратов и перманганата фотометрическим методом
Лабораторная работа №6. Различные методы хроматографии: бумажная распределительная, высокоэффективная жидкостная хроматография, система капиллярного электрофореза	Овладеть навыками работы методом бумажной распределительной хроматографии

5. Образовательные технологии

В рамках курса предусмотрено проведение лекционных и лабораторных занятий с привлечением следующих активных методов обучения:

- дискуссии по выяснению метрологических характеристик разных методов анализа, их сравнительная оценка;
- выполнение лабораторных работ с элементами исследования по подбору объекта анализа (продуктов питания, почв, лекарственных препаратов), пробоподготовки и выбору метода;
- осуществление анализа реальных объектов с метрологической оценкой результатов анализа – работа в парах с последующей дискуссией в группе.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 12 часов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция) составляет 40% аудиторных занятий.

Дебаты, дискуссии по схеме пробоподготовки и выбору метода анализа с учетом объекта анализа и содержания определяемого компонента в объекте.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:

№	Вид	Вид контроля	Учебно-метод.
---	-----	--------------	---------------

п/п	самостоятельной работы		обеспечение
1	Подготовка к сдаче лабораторных работ.	Проверка конспекта лабораторной работы, алгоритм выполнения, оформление, построение графиков, расчет.	См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа.
2	Решение расчетных задач.	Проверка журнала по самостоятельной работе.	См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа.
3	Подготовка к коллоквиумам.	Подготовка к промежуточной аттестации в виде контрольной работы: решение расчетных задач, составление конспектов по вопросам коллоквиума.	См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа.
4	Подготовка к тестированию.	Промежуточная аттестация в форме тестов.	См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа.
5	Подготовка к зачету.	Итоговая аттестация в форме зачета.	См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

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

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-2	Способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии	Знает: базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии	Письменный опрос
		Умеет: использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и	Устный опрос

	жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	биологии в жизненных ситуациях	
		Владеет: способностью прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	Устный, письменный опрос

7.2. Типовые контрольные задания

Примерные тестовые задания

Тема 1.

1. Аналитическими называются реакции, протекающие

- 1) с проявлением аналитического эффекта
2) медленно 3) обратимо 4) с отсутствием внешнего признака

2. Капельные реакции – это реакции, при которых о присутствии того или иного иона судят по

- 1) изменению цвета пламени 2) выпадению осадка
3) окраске пятна на фильтровальной бумаге 4) форме и цвету кристаллов

3. Окраску в растворах имеет группа катионов

- 1) $Fe^{3+}, Cr^{3+}, Cu^{2+}, Ni^{2+}$ 2) $Fe^{3+}, Zn^{2+}, Mn^{2+}, Ag^+$
3) $Cu^{2+}, Ba^{2+}, Mg^{2+}, Pb^{2+}$ 4) $Al^{3+}, Mn^{2+}, Ca^{2+}, Na^+$

4. Сухим способом проводятся реакции

- 1) окрашивания пламени 2) капельные
3) растирания 4) микрокристаллоскопические

5. Для обнаружения катионов бария в растворе используют

- 1) сульфат аммония 2) хлорид аммония
3) нитрат аммония 4) хромат калия

6. Ионы кальция окрашивают пламя в _____ цвет.

- 1) зеленый 2) кирпично-красный 3) красный 4) синий

7. Осадок диметилглиоксимата никеля имеет _____ окраску.

- 1) синюю 2) розовую 3) желтую 4) красную

8. Присутствие катиона аммония в растворе можно доказать, используя в качестве реагентов

- 1) реактив Чугаева 2) гидроксид натрия 3) дифениламин 4) реактив Несслера

9. Установите соответствие между обнаруживаемым ионом и реагентом.

- | | |
|--------------|-----------------------|
| 1. NH_4^+ | 1) реагент Чугаева |
| 2. Ni^{2+} | 2) алюминий |
| 3. Co^{2+} | 3) реагент Несслера |
| 4. Al^{3+} | 4) реагент Ильинского |

Тема 2.

1. К гомогенным можно отнести равновесия

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1) раствор – осадок | 2) вода – бутиловый спирт |
| 3) вода – ацетон | 4) вода – этиловый спирт |

2. Основное назначение буферных растворов в анализе

- 1) усиление аналитического сигнала
 - 2) ускорение аналитических реакций
 - 3) поддержание нужного значения pH
 - 4) поддержание ионной силы раствора
3. pH 0,01 M раствора HCl равен ____.
- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 3
 - 4) 4

4. При концентрации ионов водорода 10^{-8} , значение pH равно ____.

- 1) 2,0
- 2) 4,5
- 3) 6,0
- 4) 8,0

5. Концентрация комплексообразователя в 0,001 M растворе

$[Ag(NH_3)_2]NO_3$ ($K_D = 6,8 \cdot 10^{-8}$) равна ____ M.

- 1) $2,58 \cdot 10^{-4}$
- 2) $4,1 \cdot 10^{-5}$
- 3) $1,12 \cdot 10^{-6}$
- 4) $6,3 \cdot 10^{-3}$

6. Выражение для $K_{нест} [Ag(NH_3)_2]^+$

$$1) \frac{[Ag^+][NH_3]^2}{[Ag(NH_3)_2]^+} \quad 2) \frac{[Ag(NH_3)_2]^+}{[Ag^+][NH_3]^2} \quad 3) \frac{[Ag^+] + [NH_3]}{[Ag(NH_3)_2]^+} \quad 4) \frac{[Ag(NH_3)_2]^+ \cdot [NH_3]^2}{[Ag^+]}$$

7. Ионная сила раствора хлорида бария с общей концентрацией “*c*” равна ____.

- 1) $\mu = 3c$
- 2) $\mu = 2c$
- 3) $\mu = c$
- 4) $\mu = 4c$

Тема 3.

1. Разделение катионов по кислотно-основной схеме анализа основано на различной растворимости

- 1) гидроксидов в избытке щелочи и водном растворе аммиака
- 2) хлоридов, фосфатов в воде, кислотах и водном растворе аммиака
- 3) сульфатов, сульфидов, карбонатов в воде, щелочах и гидроксидов в кислотах
- 4) хлоридов, сульфатов и гидроксидов в воде, кислотах, щелочах и водном растворе аммиака

2. Катионы алюминия, хрома и цинка могут быть отделены, используя общее свойство их гидроксидов –

- 1) растворимость в кислотах
- 2) растворимость в избытке NaOH
- 3) растворимость в воде
- 4) растворимость в избытке $NH_3 \cdot H_2O$

3. В основе разделения анионов методом осаждения лежит различие в растворимости солей

- 1) кадмия и никеля
- 2) железа и марганца
- 3) магния и алюминия
- 4) бария и серебра

4. Имеется раствор с равными концентрациями Ca^{2+} , Ba^{2+} и Pb^{2+} . Расположите в порядке их осаждения серной кислотой. ($\text{ПР}_{\text{CaSO}_4} = 9,1 \cdot 10^{-5}$, $\text{ПР}_{\text{BaSO}_4} = 1,0 \cdot 10^{-10}$, $\text{ПР}_{\text{PbSO}_4} = 1,6 \cdot 10^{-8}$)

- 1) Pb^{2+} 2) Ba^{2+} 3) Ca^{2+}

5. Метод соосаждения в основном применяется для

- 1) разделения катионов на группы
- 2) разделения макрокомпонентов
- 3) концентрирования микрокомпонентов
- 4) разделения анионов

6. Растворимость (M) BaSO_4 в воде равна _____. ($\text{ПР}(\text{BaSO}_4) = 1 \cdot 10^{-10}$)

- 1) $1 \cdot 10^{-8}$ 2) $2 \cdot 10^{-6}$ 3) $1 \cdot 10^{-7}$ 4) $1 \cdot 10^{-5}$

7. Условие выпадения осадка –

- 1) $\text{ИП} > \text{ПР}$ 2) $\text{ИП} = \text{ПР}$ 3) $\text{ИП} < \text{ПР}$ 4) все перечисленные

Тема 4.

1. Экстракция – это процесс распределения вещества между

- 1) двумя несмешивающимися растворителями, одним из которых является вода
- 2) двумя неподвижными фазами
- 3) ионитом и раствором
- 4) двумя смешивающимися органическими растворителями

2. Формула для расчета коэффициента распределения (D)

$$1) D = \frac{C_0}{C_B} \cdot 100 \quad 2) D = \frac{C_B}{C_0} \quad 3) D = \frac{C_0}{C_{общ} - C_o} \quad 4) D = \frac{C_0}{C_{общ}} \cdot 100$$

3. Параметр, характеризующий хроматографическую колонку –

- 1) материал колонки 2) химический состав сорбента
3) природа неподвижной фазы 4) высота колонки

4. Кратность абсолютного концентрирования при извлечении вещества из 500 мл водной фазы в 20 мл экстракта равна

- 1) 5 2) 10 3) 25 4) 100

5. На катионите (R⁺) протекает реакция

- 1) $\text{R}^+ + \text{NaCl} \rightarrow \text{RN}^- + \text{K}^+\text{Cl}^-$ 2) $\text{R}^+ + \text{NaCl} \rightarrow \text{R}^-\text{Cl}^- + \text{Na}^+$
3) $\text{R}^+\text{NaH} + \text{NaCl} \rightarrow \text{R}^+\text{NaNa} + \text{HCl}$ 4) $\text{ROH} + \text{NaCl} \rightarrow \text{R}^-\text{Cl}^- + \text{NaOH}$

6. На анионите (R⁻) протекает реакция

- 1) $\text{R}^- + \text{NaCl} \rightarrow \text{R}^-\text{Cl}^- + \text{Na}^+$ 2) $\text{R}^- + \text{NaCl} \rightarrow \text{R}^-\text{Na} + \text{HCl}$
3) $\text{R}^+ + \text{NaCl} \rightarrow \text{RN}^- + \text{Na}^+$ 4) $\text{R}^- + \text{NaCl} \rightarrow \text{RH}^- + \text{NaCl}$

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающая из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
 - выполнение лабораторных заданий - 5 баллов,
 - выполнение домашнего задания и допуск к лабораторным работам - 25 баллов.
 - тестирование - 20 баллов.
- письменная контрольная работа - 10 баллов,
- Промежуточный контроль по дисциплине включает:
Коллоквиум – 30.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Основы аналитической химии: в 2-х т.: учебник для студентов хим. направления и хим. специальностей вузов. Т.1 / [Т.А.Большова и др.]; под ред. Ю.А.Золотова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2012, 2010, 2004, 2002, 2000, 1996. - 383, [1] с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 978-5-7695-5821-4 (т.1): 829-84.
2. Пилипенко, А.Т. Аналитическая химия: учеб. пособие для студентов химических и химико-технологических спец. высших учебных заведений; : в 2-х книгах. Кн.2 / А. Т. Пилипенко, И. В. Пятницкий. - М.: Химия, 1990. - 846 с. - ISBN 5-7245-0752-8: 0-95.
3. Основы аналитической химии [Электронный ресурс]: практическое руководство / Ю.А. Барбалат [и др.]. – Электрон.текстовые данные. –Ю. А. Золотова, Т.Н. Шеховцовой, К.В. Осколка, под ред. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 463 с. – 978-5-00101-037-1. Режим доступа:
<https://www.book.ru/book/928918/view2/1>
4. Аналитическая химия: химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Г. Власова [и др.]. – Электрон. текст. данные. – О.М. Петрухин, Л.Б. Кузнецова, под ред. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 462 с. – 978-5- 906828-19-4. – Режим доступа:
<https://www.book.ru/book/928910/view2/1>

б) дополнительная литература:

1. Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.И. Мовчан [и др.]. Электрон. текстовые данные. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. – 236 с. – 978-5-7882-1454-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61958.html>
2. Валова (Копылова) В.Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: практикум / В.Д. Валова (Копылова), Е.И. Паршина. – Электрон. текстовые данные. – М.: Дашков и К, 2015. – 199 с. – 978-5-394-01301-0. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10905.html>

3. Основы аналитической химии: в 2-х т.: учебник для студентов хим. направления и хим. специальностей вузов. Т.2 / [Н.В.Алов и др.]; под ред. Ю.А.Золотов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2012, 2010. - 407, [9] с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 978-5-7695-5823-8 (т.2): 833-69
4. Васильев, В.П. Аналитическая химия: лабораторный практикум : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов химико-технологического профиля / В. П. Васильев ; В. П. Васильев, Р. П. Морозова, Л. А. Кочергина ; под ред. В. П. Васильева. - М.: Дрофа, 2006. - 416. - ISBN 5-358-00578-1.

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

- 1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999. –Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 22.05.2018). – Яз. рус., англ.
- 2) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2018)
- 3) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.05.2018).
- 4) ЭБС ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/> (дата обращения: 22.05.2018).
- 5) ЭБС book.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: www.book.ru (дата обращения: 22.05.2018).
- 6) ЭБС iprbook.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html> (дата обращения: 22.05.2018).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Самостоятельная работа студентов является видом учебных занятий, она должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы, ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, требующим дополнительной проработки и анализа материала, рассматриваемого на занятиях.

Целью самостоятельной работы является:

- закрепление и углубление полученных знаний и навыков;

- поиск и приобретение новых знаний;
- выполнение учебных заданий;
- подготовку к предстоящим занятиям, зачету.

Самостоятельная работа студентов включает:

подготовку студента к лабораторным (практическим) занятиям, к текущему контролю;

самостоятельное изучение отдельных тем и разделов учебной дисциплины (в соответствии с учебной программой), подготовка к контролю усвоения учебного материала;

выполнение домашних заданий;

подготовку к зачету

Самостоятельная работа методически обеспечивается и контролируется кафедрой, и отвечает за нее заведующий кафедрой. Преподавателем указывается перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа по выполнению заданий преподавателей выполняется студентами с использованием учебных пособий в читальных залах, в компьютерных классах и лабораториях, на кафедре, дома.

Консультации являются одной из форм руководства самостоятельной работой студентов и призваны помочь им в освоении учебного материала.

Консультации для студентов проводит преподаватель, он помогает студентам организовать их самостоятельную работу. На консультациях разбираются сложные задачи и вопросы.

В процессе самостоятельной работы необходимо:

- заниматься регулярно, систематически, т.к. регулярная, целенаправленная работа повышает уровень знаний, сокращает время на освоение учебного материала;
- перед изучением нового материала, прочитать конспекты лекций;
- не оставлять в процессе изучения материала непонятные слова, термины, определения;
- приучаться пользоваться научной литературой, словарями, справочниками;
- необходимо делать записи, составлять конспекты.

Перечень методических материалов включает:

- рабочие тетради студентов;
- методические указания, которые должны раскрывать характер учебной работы по изучению теоретического курса и практических (лабораторных) работ; практическому применению изученного материала; по выполнению заданий для самостоятельной работы, и т.д.;
- тезисы лекций;
- раздаточный материал;
- тестовые задания и вопросы для самопроверки.

Самостоятельная работа заключается в:

-конспектировании первоисточников и другой учебной литературы;

-проработке учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);

-работе с нормативными документами;
-выполнении контрольных работ;
-решении задач, упражнений.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводится: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Аналитическая химия» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал с применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office
- Программное обеспечение для лекций: MS PowerPoint, Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, табличный процессор. Программное обеспечение в компьютерный класс: MS PowerPoint (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждого двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по аналитической химии.

1. набор мерной посуды.
2. набор необходимых реагентов.
3. центрифуга.
4. весы технические Leki B5002.
5. весы аналитические Leki B1604, Pioneer.
6. иономер в комплекте со штативом и электродом «Эксперт-001».
7. магнитная мешалка LS220.
8. дистиллятор А-10
9. колориметр фотоэлектрический Leki SS1207.
10. спектрофотометры СФ-46 и СФ-56.
11. полярограф АВС-1.1.
12. хроматограф Цвет 3006.
13. атомный спектрограф AAS-1N.
14. стилоскоп СЛ-13.
15. муфельная печь.