

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ  
проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Программа дисциплины**

Аналитическая и физическая химия Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Автор(ы):** Евтюгин Г.А.

**Рецензент(ы):** Медянцева Э.П.

#### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Евтюгин Г. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. 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
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Евтюгин Г.А. (Кафедра аналитической химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Gennady.Evtugyn@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)
ПК-12	Способность применить знания и навыки для решения геологических задач по изучению геологического строения земной коры, горных пород и полезных ископаемых, а также прогноза и поисков месторождений полезных ископаемых (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- теоретические основы аналитической химии и, в частности, химических и отдельных физических методов анализа, общие закономерности протекания химических реакций, используемых в аналитической химии;
- основы методов обнаружения и количественного определения веществ.

Должен уметь:

- применять на практике теоретические знания, связанные с применением титриметрических методов анализа;
- ориентироваться в аналитических возможностях основных аналитических методов количественного анализа и идентификации веществ;

Должен владеть:

- основными расчетами по количественному определению компонентов, входящих в анализируемый объект,
- практическими навыками работы с аналитической посудой, проводить простейшие аналитические операции, связанные с титриметрическими методами анализа;

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания на практике

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.9 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.01 "Геология (не предусмотрено)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре.

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

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема 1: Введение в общий курс дисциплины "Аналитическая химия" (АХ). Роль аналитических методов в различных областях народного хозяйства, в том числе и при геологических работах.	6	2	0	4	7
2.	Тема 2. Тема 2: Основные понятия количественного анализа. Классификация методов анализа.	6	2	0	4	7
3.	Тема 3. Тема 3: Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Роль растворителей. Кислотно-основное титрование.	6	2	0	4	7
4.	Тема 4. Тема 4: Реакции комплексообразования и их использование в титриметрии.	6	4	0	8	7
5.	Тема 5. Тема 5: Особенности окислительно-восстановительных реакций в аналитическом плане. Окислительно-восстановительное титрование.	6	2	0	4	8
	Итого		12	0	24	36

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Тема 1: Введение в общий курс дисциплины "Аналитическая химия" (АХ). Роль аналитических методов в различных областях народного хозяйства, в том числе и при геологических работах.

Тема 1. Методы разделения и обнаружения веществ. Основные аналитические характеристики методов (качественный анализ и его роль в развитии естествознания). Аналитические характеристики реакций. Классификации ионов. Систематический и дробный анализ. Объекты анализа (воды, почвы, руды, воздух).

##### Тема 2. Тема 2: Основные понятия количественного анализа. Классификация методов анализа.

Тема 2. Классификация методов анализа. Основные этапы анализа. Метод и методика. Основные аналитические характеристики методов количественного анализа. Понятие об эквиваленте в разных типах химических реакций, Фактор эквивалентности. Правило эквивалентов. Стандартные растворы: первичные и вторичные. Стандартные вещества. Основные расчеты концентраций в растворах. Основные понятия о погрешностях анализа: систематические и случайные погрешности.

##### Тема 3. Тема 3: Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Роль растворителей. Кислотно-основное титрование.

Тема 3. Отличительные особенности и положения теории Бренстеда и Лоури. Кислоты и основания по Бренстеду. Константы кислотности и основности. Роль растворителей и их кислотно-основные свойства. Расчеты pH растворов сильных и слабых кислот и оснований. Буферные растворы и их свойства. Кислотно-основное титрование. Кривые титрования. Хромофорно-ионная теория индикаторов. Выбор индикатора. Индикаторные погрешности. Особенности титрования сильных и слабых кислот и оснований.

#### **Тема 4. Тема 4: Реакции комплексообразования и их использование в титриметрии.**

Тема 4. Равновесия в растворах комплексных соединений: ступенчатое комплексообразование. Константы устойчивости комплексных соединений. Условные константы устойчивости. Комплексометрическое титрование. Комплексоны, как титранты. Комплексон Ш ? натриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты и особенности его взаимодействия с ионами металлов (гексадентатный лиганд). Сущность комплексометрического титрования. Металлохромные индикаторы. Соотношение между устойчивостью комплексонов и комплексов с металлохромными индикаторами.

#### **Тема 5. Тема 5: Особенности окислительно-восстановительных реакций в аналитическом плане. Окислительно-восстановительное титрование.**

Тема 5. Управление направлением окислительно-восстановительных реакций, роль константы равновесия. Автокаталитические реакции. Окислительно-восстановительное титрование. Применение окислительно-восстановительных реакций в титриметрии. Особенности построения кривых титрования. Индикаторы в окислительно-восстановительном титровании. Важнейшие методы, основанные на реакциях окисления-восстановления: перманганатометрия, иодометрия.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

**6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения**

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 6</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Контрольная работа	ПК-1 , ПК-12	1. Тема 1: Введение в общий курс дисциплины "Аналитическая химия" (АХ). Роль аналитических методов в различных областях народного хозяйства, в том числе и при геологических работах. 2. Тема 2: Основные понятия количественного анализа. Классификация методов анализа. 3. Тема 3: Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Роль растворителей. Кислотно-основное титрование.
2	Письменная работа	ПК-1 , ПК-12	4. Тема 4: Реакции комплексообразования и их использование в титриметрии.
<b>Зачет</b>		ПК-1, ПК-12	

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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 6</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
<b>Зачтено</b>			<b>Не зачтено</b>		

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

**6.3 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**

**Семестр 6**

**Текущий контроль**

**1. Контрольная работа**

Темы 1, 2, 3

Вопросы о погрешностях приготовления растворов, расчетах концентраций, выборе аналитических реагентов при определениях различными методами количественного анализа.

1. Предложите наиболее рациональную схему определения смеси ионов:

свинца, алюминия, кадмия, ртути, ртути, марганца, железа, меди, свинца, хрома, висмута, кадмия, магния, кальция, алюминия, кобальта.

2. Особенности селективного комплексонометрического определения ионов меди, железа, никеля, кадмия, кальция, магния, марганца, хрома.

Вопросы для контрольных точек:

- Какие погрешности возникают при приготовлении растворов с точно известной концентрацией?
- Что такое первичный и вторичный стандартный растворы, чем они отличаются друг от друга?
- Какие систематические погрешности возникают при приготовлении растворов?
- Как выявить промахи в выборке аналитических определений?
- Как с помощью реакций осаждения, комплексообразования или изменения рН среды изменить направление окислительно-восстановительных реакций?
- Какие особенности автокаталитических реакций можно использовать на практике?

Домашнее задание:

Вычислить погрешность определения марганца в руде, если при титриметрическом определении были получены следующие содержания марганца (в%):

0,69, 0,68, 0,70, 0,67, 0,67, 0,69, 0,66, 0,68, 0,67, 0,68.

**2. Письменная работа**

Тема 4

Методы разделения и обнаружения веществ. Основные аналитические характеристики методов (качественный анализ и его роль в развитии естествознания). Аналитические характеристики реакций. Классификации ионов. Систематический и дробный анализ. Объекты анализа (воды, почвы, руды, воздух).

Решение задач на вычисление погрешности определений при анализе руд, концентратов и других полезных ископаемых (по выбору преподавателя).

**Зачет**

Вопросы к зачету:

- Что такое фоновый сигнал, как он связан с основным аналитическим сигналом?
- Какие недостатки теории электролитической диссоциации Аррениуса явились толчком для развития других кислотно-основных теорий?
- Чему равен фактор эквивалентности фосфорной кислоты в реакции:  
 $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ? (расставьте коэффициенты).
- Чему равен фактор эквивалентности мышьяка в следующей реакции:  
 $\text{AsO}_4^{3-} + \text{I}^- \rightarrow \text{AsO}_3^{3-} + \text{I}_2$   
 (напишите полное уравнение окислительно-восстановительной реакции).
- Вычислить рН 0,5 М раствора хлористоводородной кислоты.
- Вычислить концентрацию ионов водорода в 0,01 М растворе уксусной кислоты.  
 $K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

7. Вычислить концентрацию раствора перманганат-иона, если на титрование 10 мл раствора затратили 11,2 мл раствора щавелевой кислоты с концентрацией 0,2118 н.
8. Какие виды титрования Вы знаете?
9. В какой области изменения концентрации ионов металлов (рМ) меняют свою окраску металлохромные индикаторы и почему?
10. Какие факторы влияют на величину скачка рН на кривых кислотно-основного титрования?

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 6</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	25
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	25
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

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

##### 7.1 Основная литература:

1. Аналитическая химия : учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 394 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - [www.dx.doi.org/10.12737/12562](http://www.dx.doi.org/10.12737/12562). - ISBN 978-5-16-100051-9. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/977577>

2. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев. - Минск : Новое знание ; Москва: ИНФРА-М, 2017. - 206 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-104380-6. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/520527>

3. Свиридов, В. В. Физическая химия : учебное пособие / В. В. Свиридов, А. В. Свиридов. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 600 с. - ISBN 978-5-8114-2262-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/87726>

4. Золотов, Ю. А. Введение в аналитическую химию : учебное пособие / Ю. А. Золотов. - Москва : Лаборатория знаний, 2016. - 266 с. - ISBN 978-5-93208-215-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/84079>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Валова В.Д., Аналитическая химия и физико-химические методы анализа / Валова (Копылова) В.Д. - Москва: Дашков и К, 2017. - 200 с. - ISBN 978-5-394-01301-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394013010.html>
2. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - 2-е изд. испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 368 с. - ISBN 978-5-8114-1326-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/4043>
3. Ефремов, Г. И. Моделирование химико-технологических процессов : учебник / Г.И. Ефремов. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 255 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - [www.dx.doi.org/10.12737/12066](http://www.dx.doi.org/10.12737/12066). - ISBN 978-5-16-103090-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/872080>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Библиотека - <http://www.knigafund.ru>

Образовательные ресурсы по аналитической химии - [window.edu.ru/window/library?p\\_rubr=2.2.74.7.1&p\\_frubr=1.4&p\\_mode=1](http://window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.74.7.1&p_frubr=1.4&p_mode=1)

Поисковая система - <http://www.yandex.ru>

Поисковая система - <http://www.google.ru>

Учебник - <http://chemistrychemists.com/forum/viewtopic.php?f=39&t=18&p=25795#p25795>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Основной теоретический материал предмета обычно дается в часы лекционных занятий. На лекциях преподаватель систематически и последовательно раскрывает содержание научной дисциплины, вводит в круг научных интересов, ставит вопросы для исследования. Нельзя ограничиться регулярным посещением только лекций и практических занятий, так как центр тяжести в усвоении знаний, в формировании умений и навыков лежит в вашей последующей самостоятельной работе. Студенты должны постоянно готовиться к лекциям, семинарским, практическим и лабораторным занятиям. В этой работе могут помочь учебники, список которых преподаватель называет на первых занятиях. Помимо рекомендуемой литературы, лектор дает программу дисциплины, в которой изложены основные разделы и вопросы для контроля знаний.</p> <p>Лекция закладывает основы научных знаний, знакомит с основными современными научно-теоретическими положениями, с методологией данной науки. Лекция - основа для дальнейшей самостоятельной работы. На лекции осуществляется общение студенческой аудитории с высококвалифицированными лекторами, учеными, педагогами, специалистами в определенной отрасли науки. Лекция вызывает эмоциональный отклик слушателей, развивает интерес и любовь к будущей профессии.</p> <p>Студент не в состоянии глубоко осмыслить весь представленный в лекциях материал, не посещая лекционных занятий. Поэтому важно не пропускать лекции, готовиться к ним (заранее посмотреть тему лекции, почитать учебники, отметить для себя ключевые моменты, составить вопросы лектору) и напряженно, активно работать в течение всего учебного занятия. Работа студента на лекции заключается в четкой организованности своей деятельности. Старайтесь не опаздывать на лекцию: в первые минуты занятий объявляется тема, план лекции. Слушание лекции требует напряженного, сосредоточенного внимания, поэтому надо подготовиться к записи до начала занятий. Чтобы легче запомнить излагаемый материал, необходимо его понять, разобраться в системе научных понятий, которую дает лектор. Пути изложения в лекции могут быть различными. Иногда преподаватель выбирает индуктивный путь, т.е. вначале излагает конкретные факты, обобщает их, раскрывает сущность понятия, дает его определение. Другой путь образования понятий - дедуктивный: лектор вначале определяет научное понятие, а потом дает объяснения, приводит конкретный фактический материал. Если уловить путь изложения материала, то становится легче понять мысль преподавателя и проникнуть в содержание лекции.</p> <p>Обращайте внимание на определение понятий. Рекомендуется для их усвоения составлять глоссарий (словарь).</p> <p>Во время слушания лекций должна быть психологическая установка на запоминание основных идей лекции. Таким образом, слушание лекций - это сложный психологический процесс, в который вовлечена вся личность слушающего: его сознание, воля, память, эмоции. Это не пассивное состояние человека, а напротив, состояние активной, напряженной деятельности. Слушание учебной лекции - это необходимое, но не достаточное условие сознательного и прочного усвоения знаний. Лекцию необходимо записать - только тогда лекция станет источником для дальнейшей самостоятельной работы, работы с учебниками и научной литературой. Конспектирование лекции - это сложное дело, требующее умений и опыта. Некоторые видят основную цель в том, чтобы записать лекцию полностью, слово в слово, не вдумываясь в содержание материала, опираясь только на свою память. И стоит забыть одно или несколько слов, как запись прерывается. Сплошная запись возможна только в том случае, если преподаватель диктует лекционный материал. Но диктовка делает изложение однообразным и утомительным, и методика высшей школы не рекомендует такой способ изложения. Стремление записать лекцию слово в слово отвлекает слушателя от обдумывания лекционного материала. Недаром студенты говорят, что трудно совместить и запись, и обдумывание. Постепенно такое умение придет, если вы будете стремиться к этому целенаправленно.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>Успешное выполнение лабораторных работ зависит от степени подготовленности студента и умения применить свои знания и полученные ранее навыки на практике. Необходимо обзавестись всем необходимым методическим обеспечением для успешного выполнения работ, которое рекомендовал преподаватель. Обязательно ознакомьтесь с графиком проведения лабораторных и практических работ и их тематикой.</p> <p>Перед посещением лаборатории изучите теорию вопроса, связанную с конкретными лабораторными работами, ознакомьтесь с руководством по соответствующей работе и подготовьте протокол проведения работы, в который занесите название работы, ее цель, используемые реактивы и приборы, заготовки таблиц для заполнения экспериментальными данными наблюдений в ходе проведения соответствующих реакций; уравнения химических реакций, которые будут осуществлены при выполнении эксперимента; расчетные формулы. Если это предусматривает протокол выполнения работы, проведите математическую обработку результатов с целью выявления погрешностей полученных в ходе эксперимента результатов. Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории.</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Самостоятельная работа проводится с целью:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;</li><li>-углубления и расширения теоретических знаний;</li><li>-формирования умений использовать специальную литературу;</li><li>-развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;</li><li>-формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li><li>-развития исследовательских умений.</li></ul> <p>Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.</p> <p>Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося.</p> <p>Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- самоконтроль и самооценка обучающегося;</li><li>- контроль и оценка со стороны преподавателя.</li></ul>

Вид работ	Методические рекомендации
контрольная работа	<p>Контрольная работа является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями в области аналитической химии. К ее выполнению необходимо приступать только после изучения определенных тем дисциплины. Контрольная работа предполагает проверку знаний заданного к изучению материала и навыков его практического применения. Цель контрольной работы - определения качества усвоения лекционного материала и той части дисциплины, которая предназначена для самостоятельного изучения. Контрольные работы могут выступать в роли промежуточного или рубежного контроля.</p> <p>Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Закрепление полученных ранее теоретических знаний.</li><li>2. Выработка навыков самостоятельной работы.</li><li>3. Проявление творческого отношения к изучаемому материалу.</li><li>4. Выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.</li></ol> <p>Контрольные выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тема контрольной работы известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу.</p> <p>Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, решение задач, тесты, расчеты аналитических характеристик и т.п. Контрольные работы могут содержать один или нескольких теоретических вопросов. Задание контрольной работы может быть сформулировано в виде одной или нескольких задач, предполагающих их решение на основе полученных ранее знаний. Выполнению контрольной работы должен предшествовать инструктаж преподавателя.</p> <p>Ключевые требования при подготовке к контрольной работе: умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых решений расчетных задач, четко и логично излагать свои мысли, творческий подход к решению расчетных задач.</p> <p>Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме, конспектов лекций, материала, рассматриваемого на лабораторных занятиях. Написание контрольной работы практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного представления расчетных задач, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью контрольной работы студент постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
письменная работа	<p>Письменная работа - это обычно работа небольшого объема, предполагающая проверку знаний заданного к изучению материала (чаще всего, определенной темы) и навыков его практического применения. Письменная работа является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями в области аналитической химии. К ее выполнению необходимо приступать только после изучения определенных тем дисциплины. Цель письменной работы - определение качества усвоения определенной части лекционного материала или той части дисциплины, которая предназначена для самостоятельного изучения. Письменная работа может выступать в роли промежуточного контроля.</p> <p>Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании письменной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Закрепление полученных ранее теоретических знаний.</li><li>2. Выработка навыков самостоятельной работы.</li><li>3. Проявление творческого отношения к изучаемому материалу.</li><li>4. Выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.</li></ol> <p>Письменные работы выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Преподаватель обычно предлагает тему письменной работы и она проводится по сравнительно недавно изученному материалу. Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать один или нескольких теоретических вопросов, ответ на практическую реализацию полученных знаний, творческое задание и т.п. Задание письменной работы может быть сформулировано в виде одного или нескольких вопросов, обычно связанных логикой преподаваемой дисциплины, предполагающих их осмысление на основе полученных ранее знаний. Выполнению письменной работы должен предшествовать инструктаж преподавателя.</p> <p>Ключевые требования при подготовке к письменной работе: умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых подходов для решения расчетных задач, творческий подход к ответам на поставленные вопросы.</p> <p>Чтобы успешно выполнить письменную работу следует просмотреть конспекты лекций (обычно это 2-3 лекции), прочитать соответствующие разделы учебника, учебных пособий по данной теме, вспомнить материал, относящийся к данной теме и рассматриваемый на лабораторных занятиях. Написание письменной работы практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного представления рассматриваемого теоретического и практического материала формулирования выводов и т. п.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	<p>На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановки цели и выбору путей ее достижения, а также умение работать с нормативными документами в рамках дисциплины. Он может проводиться в устной или письменной формах. Форму проведения определяет кафедра. Подготовка к зачету - процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение семестра. Подготовку желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Целесообразно поэтапное освоение материала, выполнение различных заданий по мере изучения соответствующих содержательных разделов дисциплины. Если, готовясь к зачету, вы испытываете затруднения, обращайтесь за советом к преподавателю, тем более что при систематической подготовке у вас есть такая возможность. Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение теоретических вопросов с выполнением практических заданий. Требования к знаниям студентов определены федеральным государственным образовательным стандартом и рабочей программой дисциплины. Цель зачета - проверка и оценка уровня полученных студентом специальных познаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации, дефиниций и категорий. Оценке подлежат правильность и грамотность речи студента, если зачет проводится в устной форме, а также его достижения в течение семестра. Дополнительной целью зачета является формирование у студентов таких качеств, как организованность, ответственность, трудолюбие, самостоятельность. Таким образом, проверяется сложившаяся у студента система знаний по дисциплине, что играет большую роль в подготовке будущего специалиста, способствует получению им фундаментальной и профессиональной подготовки. При подготовке к зачету важно правильно и рационально распланировать свое время, чтобы успеть на качественно высоком уровне подготовиться к ответам по всем вопросам. Во время подготовки к зачету студенты также систематизируют знания, которые они приобрели при изучении основных тем курса в течение семестра. Это позволяет им уяснить логическую структуру дисциплины, объединить отдельные темы в единую систему, увидеть перспективы ее развития. Самостоятельная работа по подготовке к зачету во время сессии должна планироваться студентом, исходя из общего объема вопросов, вынесенных на зачет, так, чтобы за предоставленный для подготовки срок он смог равномерно распределить приблизительно равное количество вопросов для ежедневного изучения (повторения). Важно, чтобы один последний день (либо часть его) был выделен для дополнительного повторения всего объема вопросов в целом. Это позволяет студенту самостоятельно перепроверить усвоение материала.</p>

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

Освоение дисциплины "Аналитическая и физическая химия" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

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

Освоение дисциплины "Аналитическая и физическая химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки "не предусмотрено".