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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «____»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Концепции современной аналитической химии

Специальность: 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия
Специализация: Аналитическая химия
Квалификация выпускника: Химик. Преподаватель химии
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

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 (модуля)

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

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Медянцева Э.П. (Кафедра аналитической химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Elvina.Medyantseva@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

: сущность и социальную значимость профессии, основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности;

принципы, основные закономерности протекания и особенности различных химических реакций в аналитическом контексте; основные направления развития современной аналитической химии

Должен уметь:

ориентироваться в многообразии сложных аналитических проблем, задач и методов, используя для решения конкретной аналитической задачи наиболее эффективные подходы;

применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов.

Должен владеть:

основами теории фундаментальных разделов химии (неорганической, аналитической, органической, физической, химической технологии);

способностью в условиях развития науки и техники к критической оценке достижений химических наук.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания на практике

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.15.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия (Аналитическая химия)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 8 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 - 40 часа(ов), в том числе лекции - 40 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 32 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 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. Аналитическая химия как наука. Особенности развития аналитической химии на современном этапе: сочетание фундаментального и прикладного аспектов, междисциплинарный характер, место среди других наук.	8	2	0	0	2
2.	Тема 2. Роль и значение методологии для аналитической химии. Соотношение конкретных и общенаучных методов. Химический эксперимент как главный источник аналитической информации	8	2	0	0	2
3.	Тема 3. Метрологические проблемы аналитической химии	8	4	0	0	2
4.	Тема 4. Кислотно-основные реакции, их роль и значение в аналитической химии. Основные кислотно-основные теории (протонные и апротонные).	8	2	0	0	2
5.	Тема 5. Уравнение Бренстеда и следствия из него. Реакции гидролиза и нейтрализации как частный случай кислотно-основного равновесия.	8	2	0	0	2
6.	Тема 6. Уравнение Бренстеда и следствия из него. Реакции гидролиза и нейтрализации как частный случай кислотно-основного равновесия.	8	2	0	0	2
7.	Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции как самый сложный тип реакций, используемых в аналитической химии. Связь стандартных редокс-потенциалов с термодинамическими характеристиками системы. Обсуждение вопросов на тему: "Закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций"	8	2	0	0	2
8.	Тема 8. Механизмы реакций окисления-восстановления.	8	2	0	0	2
9.	Тема 9. Контрольная работа по кислотно-основным и окислительно-восстановительным реакциям	8	2	0	0	2
10.	Тема 10. Теории образования комплексных соединений.	8	2	0	0	2
11.	Тема 11. Зависимость устойчивости комплексных соединений от различных факторов.	8	2	0	0	2
12.	Тема 12. Кинетические методы анализа и реакции, лежащие в их основе	8	2	0	0	2

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
13.	Тема 13. Понятие о биоаналитической химии. Ферментативные методы анализа	8	2	0	0	2
14.	Тема 14. Иммунохимические реакции и их использование в анализе биологически активных соединений.	8	4	0	0	2
15.	Тема 15. Иммуноферментные методы анализа	8	2	0	0	2
16.	Тема 16. Применение различных типов реакций в тест-методах	8	2	0	0	2
17.	Тема 17. Особенности внелабораторного химического анализа (круглый стол с участием ведущих специалистов экологов)	8	2	0	0	0
18.	Тема 18. Контрольная работа	8	2	0	0	0
	Итого		40	0	0	32

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Аналитическая химия как наука. Особенности развития аналитической химии на современном этапе: сочетание фундаментального и прикладного аспектов, междисциплинарный характер, место среди других наук.

1.Аналитическая химия как наука. Особенности развития аналитической химии на современном этапе: сочетание фундаментального и прикладного аспектов. Междисциплинарный характер, место среди других наук. Группы людей, занимающиеся АХ. Классификация АХ по методам анализа.Единство химических и физических методов анализа.

Тема 2. Роль и значение методологии для аналитической химии. Соотношение конкретных и общенаучных методов. Химический эксперимент как главный источник аналитической информации

2.Роль и значение методологии для аналитической химии. Общенаучные методы исследования Соотношение конкретных и общенаучных методов. Химический эксперимент как главный источник аналитической информации.Постановка задачи - наполовину решенная проблема. Сочетание аналитических и синтетических составляющих.

Тема 3. Метрологические проблемы аналитической химии

3.Метрологические проблемы аналитической химии. Отличительные признаки аналитического сигнала. Составляющие аналитического сигнала. Полезная и мешающая (фоновая)составляющие аналитического сигнала. Роль контрольного опыта. Особенности "Аналитической метрологии" в настоящее время. Определения в режиме in-line и on-line. Проблема стандартных образцов в АХ.

Тема 4. Кислотно-основные реакции, их роль и значение в аналитической химии. Основные кислотно-основные теории (протонные и апротонные).

4.Кислотно-основные реакции, их роль и значение в аналитической химии. Основные кислотно-основные теории (протонные и апротонные). Исторический аспект развития представлений о кислотах и основаниях. Общие представления о теориях Льюиса и Усановича. Основные положения теории Бренстеда-Лоури. Общая характеристика классификации кислот и оснований по Бренстеду. Примеры кислот и оснований Бренстеда. Характеристика реакций кислотно-основного равновесия: общие подходы. Реакции гидролиза и нейтрализации как частный случай кислотно-основного равновесия.Физический смысл контант кислотности и основности.

Тема 5. Уравнение Бренстеда и следствия из него. Реакции гидролиза и нейтрализации как частный случай кислотно-основного равновесия.

5.Уравнение Бренстеда и следствия из него. Факторы,лияющие на константу равновесия кислотно-основной реакции. Роль диэлекрической проницаемости растворителей. Влияние разных растворителей на кислоту, влияние растворителя на свойства разных кислот.Экспериментальное подтверждение зависимости константы двойного протолитического равновесия от различных факторов. Возможность совместимости двух веществ, обладающих кислотно-основными свойствами.

Тема 6. Уравнение Бренстеда и следствия из него. Реакции гидролиза и нейтрализации как частный случай кислотно-основного равновесия.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

6.Применение органических растворителей в аналитических целях. Свойства растворителей. Шкала кислотности. Классификация протолитических растворителей: протогенные, протофильные, амфипротонные. Их свойства: дифференцирующий и нивелирующий эффекты. Сольватация и ее роль в кислотно-основных взаимодействиях. Термодинамические функции процессов сольватации и растворения. Понятие о "числе сольватаций", донорном числе растворителя. Оценка сольватирующей способности растворителя. Межмолекулярные силы взаимодействия и их роль в процессах сольватации. Роль водородных связей в процессах сольватации. Энтальпия сольватации, энтальпия образования полости, энтальпия реорганизации сольватной оболочки.

Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции как самый сложный тип реакций, используемых в аналитической химии. Связь стандартных редокс-потенциалов с термодинамическими характеристиками системы. Обсуждение вопросов на тему: "Закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций"

7.Окислительно-восстановительные реакции как самый сложный тип реакций, используемых в аналитической химии. Связь стандартных редокс-потенциалов с термодинамическими характеристиками системы. Различные виды потенциалов: стандартный, формальный, смешанный, реальный. Направление окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на величины потенциалов. Зависимость константы равновесия окислительно-восстановительных реакций от различных факторов.

Тема 8. Механизмы реакций окисления-восстановления.

8.Механизмы реакций окисления-восстановления.Сопряженные и индуцированные реакции. Индукционный фактор. Автокаталитические реакции на примере реакции между оксалат-ионом и перманганатом калия. Роль промежуточных соединений с ионами металлов в разной степени окисления. Мостиковый и радикальный механизмы реакций.

Тема 9. Контрольная работа по кислотно-основным и окислительно-восстановительным реакциям

9.Контрольная работа по кислотно-основным и окислительно-восстановительным реакциям. Рассматриваемые вопросы: кислотно-основные теории, используемые в аналитической химии, основные положения теории Бренстеда -Лоури, следствия их теории Бренстеда. Возможности кислотно-основного титрования, в том числе, и в неводных средах. Основные механизмы протекания окислительно-восстановительных реакций.

Тема 10. Теории образования комплексных соединений.

10.Теории образования комплексных соединений. Теория ЖМКО. Связь кислотно-основной теории Льюиса и исследований процессов комплексообразования Пирсоном. Характеристика жестких кислот и оснований, мягких кислот и оснований, промежуточных кислот и оснований. Принцип Пирсона. Ряды относительной жесткости и мягкости лигандов на примере галогенид-ионов и органических реагентов с разными донорными лигандами. Количественная оценка жесткости и мягкости кислот и оснований: эталоны жесткости и мягкости.

Тема 11. Зависимость устойчивости комплексных соединений от различных факторов.

11.Зависимость устойчивости комплексных соединений от различных факторов. Термодинамика процесса комплексообразования. Зависимость констант устойчивости от различных факторов. Влияние природы металла-комплексообразователя на устойчивость комплексных соединений. 3 группы металлов: со структурой электронной оболочки типа "инертного газа", с незаполненной d-электронной оболочкой, с заполненной d-электронной оболочкой. Особенности процессов комплексообразования в каждой группе ионов металлов. Влияние природы лиганда на процессы комплексообразования.

Тема 12. Кинетические методы анализа и реакции, лежащие в их основе

12.Кинетические методы анализа и реакции, лежащие в их основе. Кинетический и каталитический процессы. Порядок реакции. Зависимость скорости реакций от различных факторов. Характеристика кинетических процессов. Процессы ингибирования и активации. Ферментативный катализ. Расчет концентраций по данным кинетических измерений. Влияние различных факторов на чувствительность кинетических определений. Каталиметрическое титрование.

Тема 13. Понятие о биоаналитической химии. Ферментативные методы анализа

13.Понятие о биоаналитической химии. Ферментативные методы анализа. Основы ферментативной кинетики. Константа Михаэлиса и максимальная скорость реакции: зависимость от различных факторов. Процессы ингибирования и активации. Механизм процесса ингибирования. Обратимые и необратимые ингибиторы. Особенности использования ферментативных реакций для аналитических целей.

Тема 14. Иммунохимические реакции и их использование в анализе биологически активных соединений.

14.Иммунохимические реакции и их использование в анализе биологически активных соединений. Иммунологические реакции как пример самых избирательных реакций. Характеристика антител и антигенов. Способы их получения. Константы связывания. Специфичность действия антител и антигенов. Различные виды иммунохимического анализа. Их квалификация по методам лежащим в их основе.

Тема 15. Иммуноферментные методы анализа

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

15.Иммуноферментные методы анализа. Ферментные метки, их достоинства и недостатки. Наиболее часто используемые ферментные метки. Фотометрическое, электрохимическое и люминесцентное окончание анализа. Схемы иммуноферментного анализа. Иммуноферментные сенсоры, как частный случай биосенсоров. Примеры применения иммунодиагностикумов.

Тема 16. Применение различных типов реакций в тест-методах

16.Применение различных типов реакций в тест-методах. Необходимость в тест-методах на современном этапе развития методов контроля. Их роль и значение. Отличительные особенности тест-методов от других методов анализа. Виды тест-систем и тест-устройств для анализа вне лабораторных условий. Экспериментальное воплощение тест-методов: индикаторные бумажки, таблетки, трубки, пробирки, ампулы, патроны и т.д. Области применения тест-систем. Тест-средства на основе пенополиуретанов. Проблемные вопросы разработки новых тест-систем.

Тема 17. Особенности внелабораторного химического анализа (круглый стол с участием ведущих специалистов экологов)

17.Особенности внелабораторного химического анализа. Методы и средства внелабораторного контроля. Важность задач внелабораторного химического анализа. Скрининговые методы. Оперативный анализ воды. Определение состава газовых выбросов автотранспортных средств. Обнаружение и идентификация отравляющих и наркотических веществ. Анализ космических объектов. Полевой анализ геологических объектов и агрохимический анализ.

Тема 18. Контрольная работа

18. Современное химическое оборудование: аналитические возможности. Контрольная работа: рассматриваются вопросы комплексообразования, влияния различных факторов на устойчивость комплексов, теория ЖМКО, связь между строением центрального атома и свойствами комплексных соединений. определение энтропии и энтальпии комплексообразования.

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"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

Аналитическая химия. Проблемы и подходы. Кельнер Р. и др. - http://www.zomber.ru/chemistry_s/sc2/0001.php

Аналитическая химия элементов - http://www.chemport.ru/?cid=48

Кинетические методы анализа - http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/03_analiticheskaya_khimiya_chast_II/5000

Мир без АХ. Апокалипсис? - http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-53224/

Справочники по химии. Химическая энциклопедия - http://www.fptl.ru/biblioteka/analiticheskaya-himiya.html

Учебники - http://chemistry-chemists.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	Основной теоретический материал предмета 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, так как центр тяжести в усвоении знаний, в формировании умений и навыков лежит в последующей самостоятельной работе. Студенты должны постоянно готовиться к лекциям. 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. Лекция закладывает основы научных знаний, знакомит с основными современными научно-теоретическими положениями, с методологией данной науки. 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. Лектор использует на лекциях не только материал учебников, но и привлекает много дополнительных сведений, изложенных в научных работах (монографиях или статьях) или в его собственных исследовательских трудах. 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. Старайтесь не опаздывать на лекцию: в первые минуты занятий объявляется тема, план лекции. Чтобы легче запомнить излагаемый материал, необходимо его понять, разобраться в системе научных понятий, которую дает лектор. Пути изложения 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. Обращайте внимание на определение понятий. Рекомендуется для их усвоения составлять глоссарий (словарь). Во время слушания лекций должна быть психологическая установка на запоминание основных идей лекции. 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. Конспектирование лекции - это сложное дело, требующее умений и опыта. Некоторые стараются записать лекцию полностью, слово в слово, не вдумываясь в содержание материала, опираясь только на свою память. 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. Если лекцию записывать очень коротко, отдельными штрихами, то записи не могут быть материалом для повторения. В излишне краткой записи трудно разобраться уже некоторое время спустя. Для записи возьмите общую тетрадь и сделайте поля для различных заметок во время записи: например, знак восклицания (отметка особо важных моментов), знак вопроса (что-то не поняли и к данному положению надо вернуться).

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вид работ	Методические рекомендации
самостоя-тельная работа	Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Самостоятельная работа проводится с целью: -систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; -углубления и расширения теоретических знаний; -формирования умений использовать специальную литературу; -развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности; -формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; -развития исследовательских умений. 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. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося. Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: - самоконтроль и самооценка обучающегося; - контроль и оценка со стороны преподавателя.
зачет	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 литературными источниками 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 пошаговое 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 знаний 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.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

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 специальности: 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" и специализации "Аналитическая химия".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.15.01 Концепции современной аналитической химии

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия
Специализация: Аналитическая химия
Квалификация выпускника: Химик. Преподаватель химии
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Основная литература:

1. Кристиан, Г. Аналитическая химия: в 2 томах / Г. Кристиан; пер. с англ. А. В. Гармаша [и др.]; вступ. ст. акад. РАН Ю. А. Золотова. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, [Т.] 1.-2013. - 623 с.

2. Основы аналитической химии: в 2 томах: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по химическим направлениям / под ред. акад. Ю.А. Золотова. - 5-е изд., стер.-Москва: Академия, Т. 1. - 2012.-383 с.

3. Основы аналитической химии: в 2 томах: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по химическим направлениям / под ред. акад. Ю.А. Золотова. - 5-е изд., стер.. - Москва: Академия, Т. 2.-2012.-407 с.

4. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - 2-е изд. - Минск : Новое знание : Москва: ИНФРАМ, 2018. - 542 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004685-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/938948

(дата обращения: 10.03.2020). - Режим доступа: по подписке.

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

(дата обращения: 10.03.2020). - Режим доступа: по подписке.

6. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Практикум : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2013. - 428 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-582-3 (Новое знание). ISBN 978-5-I6-009043-6 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/419619 (дата обращения: 10.03.2020). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1.Аналитическая химия: проблемы и подходы: в 2 т. / ред.: Р. Кельнер, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г. М. Видмер; пер. с англ. А. Г. Борзенко [и др.] под ред. Ю. А. Золотова. -Москва: Мир: АСТ, 2004.; 24. (Лучший зарубежный учебник).Т. 1.-2004. - 608 с.

2.Аналитическая химия: проблемы и подходы: в 2 т. / ред.: Р. Кельнер, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г. М. Видмер; пер. с англ. А. Г. Борзенко [и др.] под ред. Ю. А. Золотова.-Москва: Мир: АСТ, 2004.; 24. (Лучший зарубежный учебник).Т. 2.-2004.-728 с.

3. Варфоломеев С.Д. Химическая энзимология. - Москва: Академия, 2005. - 471 с.

4. Сычев, С. Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем : учебное пособие / С. Н. Сычев, В. А. Гаврилина. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 256 с. - ISBN 978-5-8114-1377-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/5108 (дата обращения: 10.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 160 с. - ISBN 978-5-8114-1504-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/90852 (дата обращения: 10.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.15.01 Концепции современной аналитической химии

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальность: 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия
Специализация: Аналитическая химия
Квалификация выпускника: Химик. Преподаватель химии
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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.