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

Современная аналитическая химия и химическая безопасность

Специальность: 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия
Специализация: Физическая 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 ; заместитель директора по образовательной деятельности Шайдарова Л.Г. (директорат химического института им. А.М. Бутлерова, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Larisa.Shaidarova@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
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основы современных методов химического анализа, используемых для обеспечении химической безопасности.

Должен уметь:

уметь осуществлять выбор метода анализа, рабочих условий проведения эксперимента в зависимости от объекта анализа и поставленной задачи

Должен владеть:

навыками работы на современном оборудовании; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов

Должен демонстрировать способность и готовность:

совершенствовать практические навыки работы на современном оборудовании, приобретать новые знания, связанные с современным состоянием изучаемой дисциплины, использовать полученные знания на практике

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.19.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия (Физическая химия)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 5 курсе в 9 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа(ов), практические занятия - 48 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 0 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 9 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.	9	2	4	0	0
2.	Тема 2. Роль и значение различных химических реакций в аналитической химии.	9	4	6	0	0
3.	Тема 3. Реакции комплексообразования для разделения и обнаружения соединений.	9	0	4	0	0
4.	Тема 4. Основные понятия биоаналитической химии.	9	4	4	0	0
5.	Тема 5. Применение различных типов реакций в тест-методах. Особенности внелабораторного химического анализа (дискуссия с участием ведущих специалистов экологов)	9	0	6	0	0
6.	Тема 6. Нормируемые и ненормируемые неорганические и органические загрязнители.	9	4	6	0	0
7.	Тема 7. Основные хроматографические методы эколого-аналитического контроля на содержание органических токсикантов.	9	4	6	0	0
8.	Тема 8. Современные электрохимические методы определения экотоксикантов	9	2	4	0	0
9.	Тема 9. Интегральные показатели - новая парадигма аналитического контроля.	9	2	6	0	0
10.	Тема 10. Контрольная работа.	9	2	2	0	0
	Итого		24	48	0	0

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 1. Аналитическая химия как наука.

Особенности развития аналитической химии на современном этапе: сочетание фундаментального и прикладного аспектов, междисциплинарный характер, место среди других наук, увеличение доли исследований, связанных с науками о жизни. "Зеленая химия". Развитие виртуальной аналитической химии.

Проблема стандартных образцов и получения адекватного результата. Современная метрология: парадоксы.

Тема 2. Роль и значение различных химических реакций в аналитической химии.

Кислотно-основные реакции, их роль и значение в аналитической химии. Основные кислотно-основные теории (протонные и апротонные). Роль и значение органических растворителей для кислотно-основного равновесия. Дифференцирующе-нивелирующее действие растворителей как две стороны одного и того же процесса.

Окислительно-восстановительные реакции для разделения и определения в аналитических определениях. Роль автокаталитических процессов. Сопряженные и индуцированные реакции в АХ. Особенности протекания окислительно-восстановительных реакций в неводных растворителях.

Тема 3. Реакции комплексообразования для разделения и обнаружения соединений.

Вопросы для обсуждения, связанные с процессами комплексообразования в растворах. Характеристики процесса комплексообразования: функция закомплексованности, общие и ступенчатые константы, мольная доля комплексных соединений определенного состава.

Теории образования комплексных соединений. Зависимость устойчивости комплексных соединений от различных факторов.Теория ЖМКО. Обсуждение вопросов теории ЖМКО на конкретных примерах. Примеры комплексных соединений из практики аналитической химии. использование их для решения конкретных аналитических задач.

Тема 4. Основные понятия биоаналитической химии.

Ферментативные методы анализа. Действие ингибиторов и активаторов.

определение типа ингибирования. Иммунохимические методы анализа.иммуноферментный анализ. Различные типы меток в иммунохимическом анализе. Современное воплощение на практике. Связь с медицинскими исследованиями и диагностикой заболеваний.

Тема 5. Применение различных типов реакций в тест-методах. Особенности внелабораторного химического анализа (дискуссия с участием ведущих специалистов экологов)

Обсуждение вопросов, связанных с практическим применением химических реакций для тест-методов. Роль тестовых методов для внелабораторного контроля. Подвижные лаборатории и анализ вне лабораторных условий. Оперативный анализ воды. Персональные тесты для определения глюкозы в крови. Использование тест-методов в диагностике состояния объектов окружающей среды и диагностике заболеваний.

Тема 6. Нормируемые и ненормируемые неорганические и органические загрязнители.

Характеристика неорганических и органических загрязнителей в объектах окружающей среды. Загрязнители атмосферы, Загрязнители гидросферы. Загрязнители почвы. Основные и специфические загрязнители. Комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА). Комплексный показатель загрязнения природных вод. Показатели качества при родных вод.

Тема 7. Основные хроматографические методы эколого-аналитического контроля на содержание органических токсикантов.

Основные хроматографические методы: капиллярная газовая хроматография, хромато-масс-спектрометрия, высокоэффективная жидкостная и тонкослойная хроматография. Использование капиллярной газовой хроматография для оценки загрязнения почвы и воды углеводородами нефти и полиароматическими углеводородами.

Аналитические характеристики современной высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Детекторы и их выбор. Обращенно-фазовая и ионная ВЭЖХ, их использование для оценки загрязнения окружающей среды полиароматическими углеводородами, фенолами, аминами, гидразинами и др. Оценка качества воды ионной хроматографией. Оценка качества лекарственных препаратов и продуктов питания. Определение содержания токсичных химических веществ в продуктах питания, напитках и лекарствах. Использование высокоэффективной ТСХ в скрининге качества лекарственных препаратов.Хромато-масс-спектрометрия и ее использование для обеспечения химической безопасности. Сочетание масс-спектрометрии с газовой (ГХ-МС) и жидкостной хроматографией (ЖХ-МС). Типы масс-анализаторов и основные принципы их работы. Использование ГХ-МС и ЖХ-МС для решения практических задач. Определение хлорсодержащих пестицидов, бифенилов и диоксинов ГХ-МС. Определение отравляющих веществ и продуктов их деградации методами ГХ-МС и ЖХ-МС. Определение наркотических соединений, лекарственных препаратов в билогических жидкостях ЖХ-МС. Роль хромато-масс-спектрометрии в допинговом контроле и ранней диагностике заболеваний.

Тема 8. Современные электрохимические методы определения экотоксикантов

Классификация электрохимических методов. Потенциометрия: прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. Вольтамперометрия. Кулонометрия. Кондуктометрия. Примеры применения электрохимических методов для определения экотоксикантов. Условия применения

электрохимических методов анализа для анализа объектов окружающей среды.

Тема 9. Интегральные показатели - новая парадигма аналитического контроля.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Необходимость перехода к интегральным показателям. Суммарное содержание однотипных аналитов. Понятие об интегральном показателе. Выбор стандартных веществ. Систематическая погрешность при определении суммарного показателя в зависимости от выбора стандартного вещества. Интервальные оценки суммарных содержаний.

Тема 10. Контрольная работа.

Контрольная работа посвящена наиболее важным вопросам, рассматриваемым в данной дисциплине: особенности развития аналитической химии на современном этапе - сочетание фундаментального и прикладного аспектов, междисциплинарный характер, внелабораторный контроль, различные объекты анализа в аналитической химии, интегральный анализ и его роль, тестовые методы анализа, биологические методы анализа, характеристика неорганических и органических загрязнителей в объектах окружающей среды, хроматографические и электрохимические методы в определении загрязнителей и их аналитические возможности.

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

Часы на самостоятельную работу не предусмотрены учебным планом.

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).

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)

Биосенсоры в Казанском университете - http://chem.kcn.ru

Видеоклипы по тонкослойной хроматографии - www.chromatogramma.ru/node/109

Методы пробоотбора и пробоподготовки: Курс лекций - http://www.knigafund.ru/books/42875

Образовательные ресурсы по аналитической химии - window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.74.7.1&p_frubr=1.4&p_mode=1

Статистика в аналитической химии - http://chemstat.com.ru
Элементы большой науки - http://elementy.ru/chemistry

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)

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Одна из основных форм обучения в вузе - это учебные практические занятия, для подготовки к которым требуется серьезная работа. Практические занятия могут состоять в обсуждении студентами предложенной заранее темы, а также сообщений, докладов, рефератов, выполненных ими по результатам учебных исследований, возможны письменные (контрольные) работы и др. Если на лекции основная роль принадлежит преподавателю, то на практических занятиях ведущую роль должны играть студенты. Только при таком условии практическое занятие пройдет успешно. На занятиях такого рода преподаватель только руководитель, организатор, который помогает Вам реализовать цели практического занятия: 1) углубление знаний по изучаемой дисциплине, 2) получение навыков анализа первоисточников и самостоятельных выводов из них, 3) необходимость получения навыков свободного общения, пополнения словарного запаса терминами, необходимыми в дальнейшей учебе и работе, 4) получение умений грамотно и обоснованно вести дискуссию, находить вескую аргументацию в споре, способность отстаивать свою точку зрения, 5) расширение кругозора не только отдельного человека, но и всей группы в результате обмена мнениями по рассматриваемому вопросу. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практического занятия, для подготовки к нему необходимо: ? внимательно прочитать конспект лекции по данной тематике; ? ознакомиться с соответствующим разделом учебника; ? проработать дополнительную литературу и источники по теме; ? составить реферат или развернутый план выступления, ? подготовить рецензию на представляемые рефераты; ? решить задачи и выполнить другие письменные задания. Подготовка к практическому занятию включает несколько этапов, не рекомендуется откладывать ее на последний день. Изучение первоисточников может вызывать трудности из-за непривычного стиля, непонятных слов, терминов. Чтобы усвоить текст первоисточника, рекомендуем обращаться к справочной литературе в самых различных вариантах, включая ?Интернет?. Следует внимательно прочитать рекомендованную учебную литературу по теме. Затем приступить к знакомству с дополнительной литературой. Список дополнительных источников обычно достаточно обширен, но это не значит, что следует прочитать их все. Просто из монографий и статей следует выбрать те, которые помогут полностью разобраться в обсуждаемом вопросе. Обычно планы практических занятий охватывают основные темы изучаемого курса. Следует внимательно ознакомиться с кругом вопросов, которые определены планом практического занятия. Для активизации работы обучающихся на практическом занятии можно предложить каждому высказать свое мнение по обсуждаемому вопросу, участвовать в дискуссии, подготовить заранее и зачитать свою рецензию на обсуждаемый реферат, оценить выступление других студентов по таким вопросам как достаточно ли полно представлена ими обсуждаемая тема, была ли домашняя подготовка участников продуктивной; что можно оценить как удачу или неудачу, какие пробелы и неточности содержит представленный реферат. Целесообразно студентам иметь возможность обменяться мнениями и оценить отдельные элементы и занятие в целом. Общий анализ обычно делает преподаватель на заключительной стадии занятия. В анализе могут содержаться выводы над какими вопросами но теме проведенного занятия студентам необходимо поработать еще самостоятельно, как развивать необходимые навыки. Запишите эти комментарии и учтите их при подготовке к следующему практическому занятию.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	Методические указания (рекомендации) по подготовке к экзамену Экзамен проводится чаще всего по всем разделам изучаемого курса. Целью экзамена является формирование у студента навыков анализа теоретических и практических знаний на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На экзамен выносятся чаще всего крупные теоретические вопросы. в отдельных случаях вопросы, связанные с реализацией практических задач. От студента требуется: - владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемым проблемам; - знание разных точек зрения по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой; - углубленные знания, полученные при помощи использования дополнительных материалов при подготовке к занятию; - наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать. Экзамен - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов. Его задача - добиться более глубокого понимания студентом определенного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной литературы. Подготовка к экзамену начинается с консультации преподавателя, на которой он разъясняет тематику отдельных разделов, вызвавших у студентов определенные затруднения с пониманием, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения экзамена. На самостоятельную подготовку к экзамену студенту отводится 1-2 недели. Методические указания должны помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к экзамену следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них вопросы, наиболее сложные для понимания. Такие вопросы требуют не просто запоминания материала, а предполагают более глубокое понимание студентом сущности рассматриваемых явлений. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений. Экзамен проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом. Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень подготовленности студента к экзамену. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона того или иного вопроса, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам экзамена выставляется дифференцированная оценка. Экзамен проводят в часы, предусмотренные календарным планом аудиторных занятий.

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.

Специализированная лаборатория.

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;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- 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 "Физическая химия".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.19.02 Современная аналитическая химия и химическая безопасность

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия

Специализация: Физическая химия

Квалификация выпускника: Химик. Преподаватель химии

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Основная литература:

1.Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 428 с. - ISBN 978-5-8114-4121-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/115526 (дата обращения: 02.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Другов, Ю. С. Контроль безопасности и качества продуктов питания и товаров детского ассортимента : руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 443 с. - ISBN 978-5-00101-697-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/135497 (дата обращения: 02.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Евтюгин, Г.А. Основы биосенсорики: учебное пособие / Г. А. Евтюгин, Г. К. Будников, Е. Е. Стойкова ; Казан. гос. ун-т, Хим. ин-т им. А. М. Бутлерова . - Казань : [КГУ], 2007. - 80 с. - Текст : электронный. - URL: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/0-766808.pdf (дата обращения: 02.03.2020). - Режим доступа: открытый.

Дополнительная литература:

1.Отто, М. Современные методы аналитической химии: В 2т.: [учебник]: Пер. с нем. / М. Отто; Пер. с нем. под ред. А.В. Гармаша.- Москва:Техносфера, 2003.-(Мир химии).Т. 1.-2003.-412 с.

2.Отто, М. Современные методы аналитической химии: в 2 томах / Маттиас Отто; пер. с нем. под ред. А. В. Гармаша.-Москва: Техносфера, 2004.-(Мир химии).Т. 2.-2004.-281 с.

3. Химическая безопасность и мониторинг живых систем на принципах биомиметики : учебное пособие / Г.К. Будников, С.Ю. Гармонов, Э.П. Медянцева, Г.А. Евтюгин. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN ISBN 978-5-16-005749-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1031328

(дата обращения: 02.03.2020).- Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.19.02 Современная аналитическая химия и химическая безопасность

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: Физическая 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ