МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем

Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.

"__" _____ 20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Химия

Направление подготовки: 15.03.02 - Технологические машины и оборудование
Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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)

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 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) доцент, к.н. (доцент) Мифтахов М.Н. (Кафедра химии и экологии, Инженерно-строительное отделение), MNMiftahov@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-4	пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде
ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен демонстрировать способность и готовность:

В результате изучения данного курса студент должен:

знать:

- основные законы химии, термины и определения;
- основные химические закономерности протекания процессов;

уметь:

- применять знания по химии в своей профессиональной деятельности;
- применять знания по химическим процессам в своей профессиональной деятельности

владеть:

- навыками использования основных химических закономерностей;
- навыками и принципами применения химических веществ в процессе профессиональной деятельности

Демонстрировать способность и готовность: применять полученные знания на практике.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.20 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.02 "Технологические машины и оборудование (Машины и аппараты пищевых производств)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.
Осваивается на 1 курсе в 1 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 12 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 8 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 123 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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. Химическая термодинамика	1	1	0	2	20
2.	Тема 2. Растворы и дисперсные системы	1	1	0	2	30
3.	Тема 3. Электрохимия. Гальванические элементы	1	1	0	2	36
4.	Тема 4. Коррозия и защита металлов и сплавов	1	1	0	2	37
	Итого		4	0	8	123

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Химическая термодинамика

Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа. Первый закон термодинамики и его применение к адиабатным, изотермным, изохорным и изобарным процессам. Теплоемкость. Термохимия и энергетика химических процессов, тепловые эффекты химических реакций. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него. Вычисление тепловых эффектов. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Свободная энергия Гиббса как критерий направленности процесса

Тема 2. Растворы и дисперсные системы

Дисперсная система. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности: истинные растворы, коллоидные растворы, грубодисперсные системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Классификация коллоидных систем и их свойства. Общая характеристика растворов. Способы выражения состава раствора. Растворы неэлектролитов и электролитов. Сильные и слабые электролиты. Активность и коэффициент активности. Взаимодействие между растворителем и растворенным веществом. Термодинамические свойства растворов. Особенности воды как растворителя. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза

Тема 3. Электрохимия. Гальванические элементы

Электродные потенциалы и гальванические элементы. Двойной электрический слой и электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Гальванический элемент и его электродвижущая сила. Термодинамика гальванического элемента. Стандартный водородный электрод и ряд напряжений металлов. Электрохимические системы. Химические источники тока. Типы гальванических элементов.

Тема 4. Коррозия и защита металлов и сплавов

Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Кислородная и водородная деполяризация. Коррозия под действием блуждающих токов. Общие и локальные виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии: легирование, защитные покрытия, электрохимическая защита. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.

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)

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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)

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
Семестр 1			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-5 , ОПК-4	1. Химическая термодинамика 2. Растворы и дисперсные системы 3. Электрохимия. Гальванические элементы 4. Коррозия и защита металлов и сплавов
2	Лабораторные работы	ОПК-4 , ПК-5	1. Химическая термодинамика 2. Растворы и дисперсные системы 3. Электрохимия. Гальванические элементы 4. Коррозия и защита металлов и сплавов
3	Контрольная работа	ОПК-4 , ПК-5	1. Химическая термодинамика 2. Растворы и дисперсные системы 3. Электрохимия. Гальванические элементы 4. Коррозия и защита металлов и сплавов
	Экзамен	ОПК-4, ПК-5	

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.**	
Семестр 1					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
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 серьёзные 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.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	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 1

Текущий контроль

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

1. Устный опрос
Темы 1, 2, 3, 4
Текущий контроль

1. Вычислите изменение свободной энергии Гиббса и определите возможность протекания реакции при Т = 298 К:
Fe_2O_3 (тв) + $3H_2$ (г) → 2Fe(тв) + $3H_2O$ (г)
Стандартные значения термодинамических функций взять в справочнике.
2. Температурный коэффициент реакции равен 3. Определите, как изменится скорость реакции при повышении температуры от 300 К до 320 К.
3. Рассчитать энтальпию превращения графита в алмаз, если энтальпия сгорания графита = -393,4 кДж/моль, а алмаза = -395,28 кДж/моль.
4. При температуре кипения бензола (Тк = 353 К) жидкость и пар равновесны. Чему равна энтропия испарения, если энтальпия испарения составляет 34,3 кДж/моль?
5. Вычислить ΔG в реакции и К равновесия:
SO_2 (г) + NO_2 (г) → SO_3(г) + NO (г)
Стандартные значения термодинамических функций взять в справочнике.
6. Определите массу гидроксида натрия, содержащуюся в 500 мл его 1М водного раствора.
7. Определите водородный показатель (pH) раствора гидроксида калия, имеющего концентрацию 0,01 моль/л.
8. Определите процентную концентрацию раствора, полученного при растворении 50 г нитрата серебра в 150 г воды.
9. Определите число молей соляной кислоты, содержащихся в 500 мл её 1М раствора.
10. Определите титр раствора, содержащего 4 г NaOH в 200 мл раствора.
11. Приведите примеры солей, которые подвергаются гидролизу по катиону, по аниону. По катиону и аниону одновременно. Напишите уравнения реакций. Какие соли не подвергаются гидролизу?
12. Составьте схему гальванического элемента Вольта, образованного цинковым и магниевым электродами. Напишите уравнения электродных процессов.
13. Вычислите э.д.с. гальванического элемента:
Zn/ $Zn(NO_3)_2$, 0,1М // $Cd(NO_3)_2$, 1М /Cd
Напишите уравнения электродных процессов, изобразите схему гальванического элемента.
14. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых медь была бы катодом, а в другом анодом.
Напишите для каждого из этих элементов электронные уравнения реакций, протекающих на аноде и катоде. Рассчитайте э.д.с. этих гальванических элементов для стандартных условий.
15. Вычислите э.д.с. гальванического элемента:
Mg / $MgSO_4$, 0,1М // $CuSO_4$, 0,1М / Cu.
Напишите уравнения электродных процессов, изобразите схему гальванического элемента.
16. Составьте схему гальванического элемента Вольта, образованного медным и цинковым электродами. Напишите
уравнения электродных процессов.
17. Железо находится в контакте:
a. с оловом;
b. с цинком.
Укажите, какой металл будет окисляться в каждом из этих случаев. Напишите схему коррозионных процессов во влажном воздухе и в растворе серной кислоты.
18. Какое покрытие металла называется анодным и какое катодным? Назовите несколько металлов, которые могут

служить для анодного и катодного покрытия железа. Составьте уравнения анодного и катодного процессов, происходящих при коррозии железа, покрытого цинком во влажном воздухе.
19. Две железные пластины, частично покрытые одна оловом, другая медью, находятся во влажном воздухе. На какой из этих пластинок быстрее образуется ржавчина? Почему?
Составьте уравнения процессов коррозии этих пластинок.
20. В чем заключается сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Приведите пример протекторной защиты железа в нейтральной среде
Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.
21. Объясните, почему оцинкованное железо во влажном воздухе не корродирует даже при нарушении покрытия, а
луженое железо (покрытое тонким слоем олова) быстро покрывается ржавчиной.
Напишите схему коррозионных процессов.
22. Железо покрыто никелем. Какой из металлов будет корродировать в случае разрушения поверхности покрытия?

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Напишите схему коррозионных процессов:
a. во влажном воздухе; b. в растворе соляной кислоты.

2. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 4

Выполнение и оформление лабораторных работ: 1.Химическая термодинамика; Вопросы к лабораторной работе:
1. Определение закона Гесса.
2. Определение первого следствия из закона Гесса.
3. Второе следствие из закона Гесса.
4. Что является термодинамическим критерием принципиальной осуществимости процесса?
2. Растворы и дисперсные системы: Вопросы к лабораторной работе:
1. Способы выражения состава растворов.
2. Молярная концентрация.3. Моляльная концентрация. 4.Нормальность раствора
3.Электрохимия. Гальванические элементы.Вопросы к лабораторной работе:
1. Типы гальванических элементов.
2. Вльта.
3. Процессы на аноде и на катоде ГЭ Якоби-Даниэля.
4. Формула Нернста.
5. Расчет ЭДС ГЭ.
4. Коррозия металлов и сплавов. Вопросы к лабораторной работе:
1. Типы и виды коррозии.
2. Химическая коррозия, в каких средах она протекает?
3. Механизм электрохимической коррозии
4. Протекторная защита.
5. Катодная защита.

3. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3, 4

Выполнение контрольной работы по темам: 1. Химическая термодинамика: Расчет теплового эффекта реакции; Расчет энтропии процесса; Расчет свободной энергии Гиббса.

2. Растворы и дисперсные системы: Способы выражения состава растворов; расчет массовой концентрации вещества в растворе.

3. Электрохимия. Гальванические элементы: 1. Расчет ЭДС медно-цинкового ГЭ при различных концентрациях электролита.

4. Коррозия и защита металлов и сплавов:1. Медь и алюминий находятся в контакте во влажном воздухе. Напишите уравнения катодного и анодного процессов. Какой металл подвергается коррозии?

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Предмет и задачи химии. Место химии в системе естественных наук. Основные этапы развития химии. Значение химии в развитии медицины и фармации.

2. Законы сохранения массы и энергии, как количественное выражение постоянства движения и неуничтожимости материи. Закон постоянства состава.

3. Химический эквивалент и методы его определения. Закон эквивалентов и кратных отношений. Закон Авогадро.

4. Основные типы и динамика развития представлений о существовании и строении атомов. Атомные спектры и причины их возникновения.

5. Элементы квантовой механики. Уравнение Луи-де-Бройля. Двойственная природа электрона, как выражение закона единства и борьбы противоположностей.

6. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновое уравнение Шредингера для атома водорода. Квадрат волновой функции, ее физический смысл.

7. Современное воззрение на строение атома. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Размеры, форма и пространственная ориентация орбиталей.

8. Принцип Паули. Порядок заполнения уровней, подуровней и орбиталей. Правило Гунда. s, p, d и f ? элементы.

9. Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка на основании современной теории строения атома. Физический смысл номера периода. Периоды и семейства. Группы и подгруппы. Короткий и длиннопериодный варианты периодической системы.

10. Периодический закон ? как основной закон природы. Периодический характер изменения свойству связанных со строением электронной оболочки атомов: атомных и ионных радиусов, энергии ионизации, энергии сродства к электрону, электроотрицательности. Философское значение периодического закона.

11. Ковалентная связь. Ионная связь как предельный случай полярной ковалентной связи. Понятие валентности и степени окисления.

12. Ковалентно?механический расчет химической связи В. Гейтлера и Лондона. Экспериментальная кривая потенциальной энергии молекулы водорода.

13. Основы метода валентных связей. Механизм образования ковалентной химической связи. Насыщаемость и направленность ковалентной связи, □ и □ - связь. Ковалентность связи в методе В.С.
14. Гибридизация атомных орбиталей. sp, sp2, sp3 ? гибридизация. Форма и направленность гибридизированных орбиталей.
15. Метод молекулярных орбиталей. Связывающие, не связывающие и разрыхляющие молекулярные орбитали. Условия образования и порядок заполнения молекулярных орбиталей. Форма молекулярных орбиталей. Кратность связи в методе М.О.
16. Заполнение молекулярных орбиталей электронами в молекулах, образованных атомами и ионами элементов I, II периодов периодической системы элементов. Энергетические диаграммы.
17. Межмолекулярное взаимодействие и его природа. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие. Водородная связь. Биологическая роль водородной связи.
18. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект реакции.
19. Термохимия. Термохимические уравнения. Закон Лавуазье-Лапласа. Закон Гесса. Экзо- и эндотермические процессы.
20. Первое следствие из закона Гесса. Расчет тепловых эффектов реакций. Второе следствие из закона Гесса. Расчет тепловых эффектов реакций
21. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества. Стандартная энтальпия сгорания вещества.
22. Энтропия. Наиболее вероятное состояние термодинамической системы. Расчет изменения энтропии системы.

23. Свободная энергия Гиббса как критерий направленности процесса.
24. Влияние энтальпийного и энтропийного факторов на направление протекания процесса.
25. Общая характеристика растворов. Классификация растворов. Концентрация растворов и способы ее выражения.
26. Растворение, как физико?химический процесс.. Тепловые эффекты при растворении.
27. Растворимость газов в жидкостях и ее зависимость от парциального давления (закон Генри?Дальтона), температуры (уравнение Клайперона-Клаузиуса)
28. Давление пара над растворителем и раствором. Законы Рауля.
29. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
29. Электролиты. Изотонический эффект. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и факторы, влияющие на степень диссоциации.
30. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда. Ступенчатый характер диссоциации.
31. Произведение растворимости. Константа растворимости малорастворимого электролита, её связь с растворимостью.
32. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель.
33. Гидролиз солей. Механизм гидролиза. Гидролиз различных солей.
34. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Смещение равновесия при гидролизе.
35. Окислительно-восстановительные реакции, их типы. Основные понятия: окислитель, восстановитель, окисление, восстановление. Важнейшие окислители и восстановители в зависимости от их структуры и положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Осуществление окислительно-восстановительных реакций в гальванических элементах.
36. Стандартные электродные и равновесные электродные потенциалы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Компенсационный метод определения стандартных электродных потенциалов металлов.
37. Гальванические элементы Вольта и Якоби-Даниэля.
38. Уравнение Нернста. Расчет ЭДС гальванического элемента при различных концентрациях электролита.
39. Устройство и работа кислотного свинцового аккумулятора.
40. Применение гальванических элементов (ГЭ). Первичные и вторичные ГЭ. Топливные ГЭ.
41. Классификация коррозионных процессов
42. Механизм химической коррозии. Коррозия в сухих газах и в жидкостях ? неэлектролитах.
43. Механизм электрохимической коррозии. Водородная и кислородная деполяризация.
44. Виды электрохимической коррозии. Примеры.
45. Механизм протекторной защиты металлов и сплавов.
46. Катодная защита металлов и сплавов.
47. Электролиз расплавов. Правила очередности разряда веществ на электродах.
48. Электролиз растворов солей. Влияние воды на протекание процесса электролиза.
49. Первый и второй законы Фарадея. Электрохимический эквивалент, химический эквивалент.
50. Применение электролиза. Электролитическое рафинирование металлов

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.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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
Семестр 1			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	20
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.	3	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

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)

ЭБС ZNANIUM.COM - http://znanium.com/

ЭБС Издательство Лань - http://e.lanbook.com/

ЭБС Консультант студента - www.studentlibrary.ru/

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	При проработке лекционного материала рекомендуется активно пользоваться , кроме основной и дополнительной литературы, периодическими изданиями по профилю своего направления подготовки. По каждой теме проработать непонятные вопросы, используя в том числе ресурсы интернета и учебно-методическую литературу на кафедре.
лабораторные работы	Работа на лабораторных занятиях предполагает активное использование теоретического материала по данной дисциплине и смежным направлениям знаний. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале основы методов исследований согласно тематике лабораторных работ по дисциплине 'Химия и экология'. При выполнении лабораторных работ следует выделять следующие компоненты: - теоретические основы методов проведения лабораторных работ; - связь проводимых лабораторных работ и решаемых с их помощью прикладных и теоретических задач, вытекающих при изучении дисциплины 'Химия и экология'; - обоснованность использования математических и статистических методов в экспериментах. При проведении лабораторных занятий преподаватель уделяет внимание формулировкам выводов, способности студентов сравнивать, анализировать, находить несоответствия, оценивает уровень знаний студентов.
самостоя-тельная работа	В самостоятельной работе рекомендуется в первую очередь обращаться к основной литературе, предложенной преподавателем. Рекомендуется регулярно знакомиться с периодической литературой по химии в области будущей профессиональной деятельности. Особое внимание следует уделять работе со справочной литературой.
контрольная работа	Контрольная работа выполняется студентом по своему варианту (последние две цифры номера зачетной книжки).При выполнении контрольной работы используется учетно-методическое пособие, специально разработанное для студентов заочной формы обучения. Выполненную и должным образом оформленную работу необходимо представить на кафедру за 10 дней до зачетно-экзаменационной сессии.
устный опрос	Устный опрос предполагает использование всех видов информации: аудиовизуальной, текстовой, полученных на аудиторных занятиях и при самостоятельной подготовке и умение находить взаимосвязь между всеми разделами изучаемой дисциплины и смежными направлениями знаний. При самостоятельной подготовке рекомендуется особое внимание уделять наиболее сложным темам.
экзамен	Подготовка к экзамену заключается в осмысленном изучении материала дисциплины по всем источникам: учебным, нормативным документам, лабораторным занятиям, а также с использованием электронных ресурсов. Экзамен проводится по билетам. По билетам дается время для подготовки к ответам, но дается право отвечать и без подготовки. Дополнительные вопросы будут заданы, если студент не раскрыл полностью вопрос, демонстрирует неполное или ошибочное понимание излагаемой темы, отсутствовал на занятиях.

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.

Компьютерный класс.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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;

- 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 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" и профилю подготовки "Машины и аппараты пищевых производств".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.20 Химия

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.02 - Технологические машины и оборудование
Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник/ Н. С. Ахметов - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 752 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/50684

2. Коровин Н.В. Общая химия. Теория и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Коровин [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 496 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/51723

3. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для бакалавров, студ. нехим. спец. вузов / под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп.. - Москва : Юрайт, 2012. - 898 с. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 886.. - ISBN 978-5-9916-1148-0; ISBN 978-5-9692-1112-4. (100 экз.)

Дополнительная литература:

1. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Богомолова. - Москва : Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 336 с.: ил. - (ПРОФИль). ISBN 978-5-98281-187-5. Электронный доступ: http://znanium.com/bookread.php?book=176341

2. Основы химии [Электронный ресурс]: учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - Москва : КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с. - ISBN 978-5-905554-40-7 - Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=421658

3. Коровин Н. В. Общая химия [Текст] : учебник для вузов / Н. В. Коровин . 9-е изд., перераб .Москва : Высшая школа, 2007 . 557 с. (Победитель конкурса учебников) .? Прил.: с. 535-542 . Гриф МО .? В пер . ISBN 978-5-06-004403-4 (38 экз).

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.20 Химия

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

Направление подготовки: 15.03.02 - Технологические машины и оборудование
Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ