


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра химии и экспертизы продовольственных товаров

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор по учебной работе  Р. В. Скиндрев

«  »  2017 г.

Рабочая программа дисциплины

АНАЛИТИЧЕСКАЯ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ФИЗКОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование

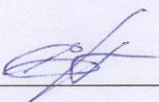
Направленность программы (профиль) – Природопользование

Квалификация – Бакалавр


Лесниково

2017

Разработчик (и):

канд. с.-х. наук, доцент  Е.И. Алексеева

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры химии и экспертизы продовольственных товаров 28 августа 2017 г., протокол № 1.

Завкафедрой химии и экспертизы продовольственных товаров,
д-р с.-х. наук, доцент  С.В. Кожевников

Одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета
28 августа 2017 (протокол № 1)

Председатель методической комиссии агрономического факультета
канд. с.-х. наук, доцент  А.В. Созинов

Согласовано:

Декан агрономического факультета
канд. с.-х. наук, доцент  Д.В. Гладков

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия»:

– сформировать у обучающихся общие представления об основных химических и инструментальных методах анализа;

естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- дать комплексный подход к формированию научного мировоззрения во взаимосвязи биологических, химических и физических явлений с использованием теоретических и экспериментальных методов исследований;

- внедрить единый концептуальный подход для плодотворной творческой деятельности обучающихся в области фундаментальной науки, в частности аналитической биологической и физколлоидной химии;

- заложить основы для понимания комплекса биологических, физических и коллоидных процессов, которые будут способствовать принятию грамотных, научно обоснованных профессиональных решений в области экологии и природопользования, а также способствовать внедрению достижений биологической и физколлоидной химии при решении экологических проблем.

В рамках освоения дисциплины «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- полученные знания о многообразии биологических и химических систем внедрить в методику выделения и идентификации химических веществ области экологии и природопользования;

-изученные биологические, физколлоидные процессы, должны способствовать получению экологически чистой продукции;

- участие в выполнении научных исследований, анализ их результатов и формулировка выводов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1 Дисциплина Б1.Б.34 «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» обучающейся должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Математика», «Физика», формирующих следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-2.

2.3 Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин «Экотоксикология», «Методы экологических исследований», «Оценка почв Курганской области».

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3.1 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- владением базовыми знаниями фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2).

3.2 В результате освоения дисциплины «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» обучающийся должен:

знать:

законы: закон действующих масс, закон эквивалентов, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета рН различных растворов; основы теории электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа (ОПК-2);

уметь:

проводить отбор пробы для анализа и подготавливать ее; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы; владеть основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрические и гравиметрические, методы молекулярная абсорбционная спектроскопия, вольтамперометрия, хроматография); использовать основную химическую аппаратуру и приборы для инструментального анализа (ОПК-2);

владеть:

навыками целостного подхода к анализу естественнонаучных проблем, связанных с профессиональной деятельностью; навыками самостоятельного овладения новыми знаниями для повышения профессионального уровня, в том числе с использованием современных информационных технологий (ОПК-2).

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	54	-
лекции	20	-
лабораторные занятия	34	-
Самостоятельная работа	54	-
контрольная работа	-	-
Промежуточная аттестация зачет	- / 3 семестр	-
Общая трудоемкость дисциплины	108/3 ЗЕ	-

4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины / укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		3 семестр				-				
1 Введение в курс аналитической, биологической и физколлоидной химии. Молекулярно-кинетическая теория трех агрегатных состояний вещества		8	2	2	4	-	-	-	-	ОПК-2
1 История развития аналитической, биологической и физколлоидной химии			+		+					
2 Агрегатное состояние вещества. Понятие о плазме				+	+					
3 Газообразное состояние вещества			+		+					
4 Твердое агрегатное состояние			+		+					
5 Жидкое агрегатное состояние			+		+					
Форма контроля		устный опрос								
2 Основы химической термодинамики и термохимии		12	2	4	6	-	-	-	-	ОПК-2
1 Предмет термодинамики. Основные термодинамические понятия			+		+					
2 Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы				+	+					
3 Первое начало термодинамики			+	+	+					

	4 Основные законы термодинамики			+	+					
	5 Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии			+	+	+				
	6 Третье начало термодинамики			+	+	+				
Форма контроля		устный опрос, решение задач								
3 Растворы		12	2	4	6	-	-	-	-	ОПК-2
	1 Растворы – физико-химические системы. Способы выражения состава растворов			+	+					
	2 Сущность процесса растворения. Растворимость			+	+					
	3 Диффузия и осмос в растворах			+	+					
	4 Законы осмотического давления и его биологическое значение			+	+					
	5 Понижение давления насыщенного пара растворителя			+	+	+				
	6 Температуры замерзания и кипения разбавленных растворов			+	+	+				
Форма контроля		устный опрос, решение задач								
4 Электропроводность растворов		12	2	4	6	-	-	-	-	ОПК-2
	1 Теория электролитиче-			+	+					

	ской диссоциации									
	2 Теория сильных электролитов		+		+					
	3 Электропроводность растворов		+	+	+					
Форма контроля		устный опрос, решение задач								
5 Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие		16	2	6	8	-	-	-	-	
	1 Кинетика химических реакций			+	+					
	2 Классификация химических реакций			+	+					
	3 Факторы, влияющие на скорость химических реакций				+					
	4 Катализ		+		+					
	5 Понятие о химическом равновесии. Закон действующих масс				+					
	6 Принцип Ле-Шателье				+					
	7 Применение закона действующих масс к растворам слабых электролитов		+	+	+					
	8 Ионное произведение воды. Водородный показатель				+					
	9 Гидролиз			+	+					
	10 Буферные растворы и буферное действие		+		+					
Форма контроля		устный опрос, решение задач								

ОПК-2

6 Электрохимия		12	2	4	6	-	-	-	-	ОПК-2
	1 Электродный потенциал. Уравнение Нернста			+	+					
	2 Гальванические элементы, их ЭДС		+	+	+					
	3 Электроды, их классификация		+	+	+					
Форма контроля		устный опрос, решение задач								
7 Коллоидные системы и их свойства		12	2	4	6	-	-	-	-	
	1 Понятие коллоидных систем. Классификация			+	+					
	2 Получение коллоидно-дисперсных систем		+	+	+					
	3 Получение растворов ВМС		+		+					
	4 Свойства коллоидных систем		+	+	+					
	5 Теория коллоидных систем		+		+					
	6 Поверхностные явления на границе раздела фаз		+		+					
	7 Изменение состояния коллоидных систем		+		+					
Форма контроля		устный опрос, решение задач								
8 Качественный анализ веществ		4	2	-	2	-	-	-	-	ОПК-2
	1 Сущность качественного анализа		+		+					
	2 Чувствительность и специфичность качественных		+		+					

	реакций									
	3 Классификация катионов и анионов				+					
Форма контроля		вопросы к зачету								
9 Количественный анализ веществ		4	2	-	2	-	-	-	-	
	1 Сущность и классификация титриметрических методов. Основные понятия		+		+					
	2 Кривые титрования		+		+					
	3 Гравиметрия		+		+					
Форма контроля		вопросы к зачету								
10 Физико-химические методы анализа		16	2	6	8	-	-	-	-	
	1 Классификация ФХМА		+		+					
	2 Оптические методы анализа		+	+	+					
	3 Электрохимические методы анализа		+	+	+					
	4 Хроматографические методы анализа		+	+	+					
	5 Термические методы анализа		+	+	+					
Форма контроля		устный опрос, доклад								
Промежуточная аттестация		зачет				-				ОПК-2
Аудиторных и СРС		108	20	34	54	-	-	-	-	
Зачет		-				-				
Итого часов		108								

5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Экология и природопользование реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии				Всего
	лекции		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	
1	лекция-презентация	2	-	-	2
2	лекция-презентация	2	-	-	2
3	лекция-презентация	2	-	-	2
4	лекция-презентация	2	-	-	2
5	лекция-презентация	2	-	-	2
6	лекция-презентация	2	-	-	2
9	лекция-презентация	2	-	-	2
10	лекция-презентация	2	-	-	2
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)					16 (29,6 %)

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Химия: Учебное пособие / Вострикова Н.М., Королева Г.А. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 136 с.: ISBN 978-5-7638-3510-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/968024>
2. Химия. Практикум: Практикум / Тихонов Г.П., Минаева И.А., Юдина Т.А. - М.:МГАВТ, 2016. - 171 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/652280>

б) перечень дополнительной литературы

3. Учебное пособие для решения задач по общей и неорганической химии: учебное пособие для вузов / Колотова Г.К. [и др.] – Благовещенск, 2011. – 233 с. – Режим доступа: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/10_6.pdf
4. Химическая термодинамика с Mathcad. Расчетные задачи: Учебное пособие / Д.Г. Нарышкин. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 199 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-369-01479-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/503896>
5. Пащевская, Н. В. Химия. Учебно-методическое пособие / Н. В. Пащевская, З. М. Ахрименко, В. Е. Ахрименко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Краснодар: КСЭИ, 2014. - 213 с. - Режим доступа: <http://www.znanium.com>
6. Как и почему происходят химические реакции. Элементы химической термодинамики и кинетики: Учебное пособие / Леенсон И.А. - Долгопрудный:Интеллект, 2010. - 224 с.: 60x90 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-91559-042-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/367195>
7. Химия. Избранные разделы общей физической и коллоидной химии / Андриюшкова О.В., Вострикова Т., Швырева А.В. - Новосиб.:НГТУ, 2011. - 160 с.: ISBN 978-5-7782-1581-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/558715>
8. Маринкина, Г.А. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : практикум / Г.А. Маринкина, Н.П. Полякова, Ю.И. Коваль; Новосибир. гос. аграр. ун-т, Агроном. фак. - Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2011. - 183 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516038>
9. Химия. Электрохимические процессы и системы / Варенцов В.К., Синчурина Р.Е., Турло Е.М. - Новосиб.:НГТУ, 2013. - 60 с.: ISBN 978-5-7782-2241-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/558712>
10. Практикум по коллоидной химии: Учебное пособие для вузов / В.Д. Должикова, Н.М. Задымова, Л.И. Лопатина; Под ред. В.Г. Куличихина. - Москва : Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. - 288 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0217-6 - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/253361>
11. Органическая и физколлоидная химия [Электронный ресурс] : практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: И.В. Васильцова, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова. - Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. - 155 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515923>
12. Биологическая и физколлоидная химия: учебно-методическое пособие для студентов направления 36.03.02.62 «Зоотехния» / Древин В.Е., Спивак М., Комарова В. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 152 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/615100>
13. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание,

2013. - 206 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-006615-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/399829>

14. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа / Валова (Копылова) В.Д., Паршина Е.И. - Москва : Дашков и К, 2018. - 200 с.: ISBN 978-5-394-01301-0 - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/430507>

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

15. Чистяков В.П., Алексеева Е.И., Михайлова С.Б., Карпова С.Г., Серокурова Ю.Л. Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия. Лабораторный практикум. 2017. (на правах рукописи).
 16. Чистяков В.П., Алексеева Е.И. Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия. Методические рекомендации и задания для самостоятельной работы студентов. 2017. (на правах рукописи)

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

17. Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus>
 18. Справочно-информационный сайт по химии <http://www.alhimikov.net>.
 19. Химический каталог. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>.

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

20. Операционная система Windows XP.
 21. Microsoft Office (Word, Excel, Power Point).
 22. Adobe Reader; FineReader.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 102, зооинженерный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор Hitachi CP-R56, копи-устройство Virtualink MimioXitor PC, компьютер Core 2 Duo 1,8. Документ-камера Aver-Vision 130. Колонки Sven SPS 678 2 18 W Microsoft windows Professional 7 № 46891279 от

	12.05.2010 Microsoft office 2007 лицензия № 44414519 от 19.08.2008 Kaspersky Endpoint Sekurity лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория физической химии, аудитория № 416, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Приборы, таблицы, схемы. Пламенный фотометр, рефрактометр, спектрофотометр фотоколориметр, аппарат ТВО, генератор звуковой, весы аналитические, мост сопротивления, иономер, установка для электролиза, стабилизатор, тензоусилитель, РН метр милливольтметр, потенциометр.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература Microsoft windows Professional 7 № 46891279 от 12.05.2010. Microsoft office 2007 лицензия № 44414519 от 19.08.2008 Kaspersky Endpoint Sekurity лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110 а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер Intel Xeon E5620, Intel Pentium 4 - 7 шт., Intel Core 2 Quad Q 6600 – 3 шт. Microsoft windows server 2008 лицензия № 48249191 от 18.03.2011, № 45385340 от 22.04.2009, №44414571 от 19.08.2008. Microsoft office 2007 №44290414 от 17.07.2008. Kaspersky Endpoint Sekurity лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017.

8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлен в приложении 1.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия», предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объем часов и виды

учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п. 4.2.

9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий

По дисциплине «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, лабораторные работы, групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Лабораторные работы проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы, работы в группах и ведения лабораторного опыта.

Подготовка к лабораторному занятию начинается ознакомлением с его планом по соответствующей теме, временем, отведенным на данную работу, перечнем рекомендованной литературы. Затем следует главный этап, проведение опытов: студенты в соответствии с методическим указанием проводят химический эксперимент, строго соблюдая технику безопасности работы в химической лаборатории. После чего делают соответствующие выводы по полученным результатам эксперимента.

Для организации работы по подготовке студентов к лабораторным занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

1. Чистяков В.П., Алексеева Е.И., Михайлова С.Б., Карпова С.Г., Серокурова Ю.Л. Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия. Лабораторный практикум. 2017. (на правах рукописи).

9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций;
- подготовка к зачету непосредственно перед ними.

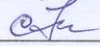
Зачет – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к зачету, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и практических занятий, повторить ключевые термины и понятия. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения зачета преподаватель сообщает студентам вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Аналитическая, биологическая и физколлоидная» преподавателем разработаны следующие методические указания:

1. Чистяков В.П., Алексеева Е.И. Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия. Методические рекомендации и задания для самостоятельной работы студентов. 2017. (на правах рукописи)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная
академия имени Т.С. Мальцева»
Кафедра химии и экспертизы продовольственных товаров

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 С.В. Кожевников
«28» августа 20 17 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

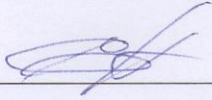
АНАЛИТИЧЕСКАЯ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ФИЗКОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование

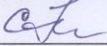
Направленность программы (профиль) – Природопользование

Лесниково
2017

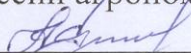
Разработчик (и):

канд. с.-х. наук, доцент  Е.И. Алексеева

Фонд оценочных средств одобрен на заседании кафедры химии и экспертизы продовольственных товаров 28 августа 2017 г., протокол № 1.

Завкафедрой химии и экспертизы продовольственных товаров,
д-р с.-х. наук, доцент  С.В. Кожевников

Одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета
28 августа 2017 (протокол № 1)

Председатель методической комиссии агрономического факультета
канд. с.-х. наук, доцент  А.В. Созинов

1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» основной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» используются следующие виды контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация (итоговый контроль по данной дисциплине, предусмотренный учебным планом: на очной форме обучения в 3 семестре).

1.3 Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» является зачет.

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

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства		
		текущий контроль		промежуточная аттестация
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1 Введение в курс аналитической, биологической и физколлоидной химии. Молекулярно-кинетическая теория трех агрегатных состояний вещества	ОПК-2	вопросы для устного опроса	-	вопросы к зачету
2 Основы химической термодинамики и термохимии	ОПК-2	вопросы для устного опроса, задачи	-	вопросы к зачету
3 Растворы	ОПК-2	вопросы для устного опроса, задачи	-	вопросы к зачету
4 Электропроводность растворов	ОПК-2	вопросы для устного опроса, задачи	-	вопросы к зачету
5 Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие	ОПК-2	вопросы для устного опроса, задачи	-	вопросы к зачету
6 Электрохимия	ОПК-2	вопросы для устного опроса, задачи	-	вопросы к зачету
7 Коллоидные системы и их свойства	ОПК-2	вопросы для устного опроса, задачи	--	вопросы к зачету
8 Качественный анализ веществ	ОПК-2	вопросы к зачету	-	вопросы к зачету
9 Количественный анализ веществ	ОПК-2	вопросы к зачету	-	вопросы к зачету
8 Физико-химические методы анализа	ОПК-2	вопросы для устного опроса, темы докладов	-	вопросы к зачету

3 Типовые контрольные задания (необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

3.1 Оценочные средства для входного контроля (по темам или разделам)

Входной контроль по дисциплине «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» не предусмотрен.

3.2 Оценочные средства для текущего контроля

3.2.1 Вопросы для проведения устного опроса

Текущий контроль по дисциплине «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся по конкретной теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2.

Тема 1 Введение в курс аналитической, биологической и физколлоидной химии.

Молекулярно-кинетическая теория трех агрегатных состояний вещества

- 1 Агрегатное состояние вещества. Понятие о плазме
- 2 Газообразное состояние вещества
- 3 Твердое агрегатное состояние
- 4 Жидкое агрегатное состояние

Тема 2 Основы химической термодинамики и термохимии

- 1 Предмет термодинамики. Основные термодинамические понятия
- 2 Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы
- 3 Первое начало термодинамики
- 4 Основные законы термохимии
- 5 Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии
- 6 Третье начало термодинамики

Тема 3 Растворы

- 1 Растворы – физико-химические системы. Способы выражения состава растворов
- 2 Сущность процесса растворения. Растворимость
- 3 Диффузия и осмос в растворах
- 4 Законы осмотического давления и его биологическое значение
- 5 Понижение давления насыщенного пара растворителя
- 6 Температуры замерзания и кипения разбавленных растворов

Тема 4 Электропроводность растворов

- 1 Теория электролитической диссоциации
- 2 Теория сильных электролитов
- 3 Электропроводность растворов

Тема 5 Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие

- 1 Кинетика химических реакций
- 2 Классификация химических реакций
- 3 Факторы, влияющие на скорость химических реакций
- 4 Катализ
- 5 Понятие о химическом равновесии. Закон действующих масс
- 6 Принцип Ле-Шателье
- 7 Применение закона действующих масс к растворам слабых электролитов
- 8 Ионное произведение воды. Водородный показатель
- 9 Гидролиз
- 10 Буферные растворы и буферное действие

Тема 6 Электрохимия

- 1 Электродный потенциал. Уравнение Нернста

2 Гальванические элементы, их ЭДС

3 Электроды, их классификация

Тема 7 Коллоидные системы и их свойства

1 Понятие коллоидных систем. Классификация

2 Получение коллоидно-дисперсных систем

3 Получение растворов ВМС

4 Свойства коллоидных систем

5 Теория коллоидных систем

6 Поверхностные явления на границе раздела фаз

7 Изменение состояния коллоидных систем

Тема 10 Физико-химические методы анализа

1 Классификация ФХМА

2 Оптические методы анализа

3 Электрохимические методы анализа

4 Хроматографические методы анализа

5 Термические методы анализа

Ожидаемые результаты. В результате освоения указанных тем дисциплины обучающиеся должны:

знать:

законы: закон действующих масс, закон эквивалентов, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета рН различных растворов; основы теории электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа (ОПК-2);

уметь:

проводить отбор пробы для анализа и подготавливать ее; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы; владеть основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрические и гравиметрические, методы молекулярная абсорбционная спектроскопия, вольтамперометрия, хроматография); использовать основную химическую аппаратуру и приборы для инструментального анализа (ОПК-2);

владеть:

навыками целостного подхода к анализу естественнонаучных проблем, связанных с профессиональной деятельностью; навыками самостоятельного овладения новыми знаниями для повышения профессионального уровня, в том числе с использованием современных информационных технологий (ОПК-2).

Критерии оценки устного ответа:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно пра-

вильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Компетенция ОПК-2 считается сформированной, если по результатам устного опроса обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

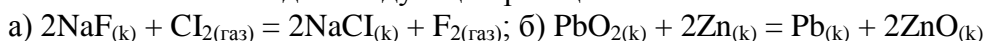
3.2.2 Задачи и задания

Текущий контроль по дисциплине «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» проводится с целью оценки знаний, умения и навыков анализа и решения типичных профессиональных задач обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2.

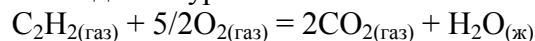
Тема 2 Основы химической термодинамики и термохимии

1. Вычислите ΔG° для следующих реакций:



Можно ли получить фтор по реакции (а) и восстановить PbO_2 цинком по реакции (б).

2. Реакция горения ацетилена идет по уравнению:



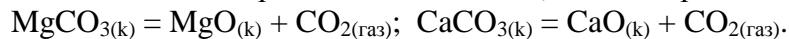
Вычислите ΔH° , ΔS° и объясните уменьшение энтропии в результате этой реакции.

3. Вычислите ΔH° , ΔS° , ΔG° реакции $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}_{(газ)} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(ж)}$.

При каком условии будет протекать реакция?

4. Рассчитайте ΔH° , ΔS° , ΔG° реакций $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$. Пойдет ли самопроизвольно реакция?

5. Вычислите стандартные значения ΔH° , ΔG° для реакций:



При каком условии возможны эти реакции?

Тема 3 Растворы

1. Смешали 250 г 10%-ного и 750 г 15%-ного раствора глюкозы. Вычислите массовую долю глюкозы в полученном растворе.

2. Имеется раствор азотной кислоты с массовой долей 30% (плотность 1,20 г/см³). Какова молярная концентрация этого раствора?

3. Через 1 л раствора аммиака с массовой долей, равной 10% (плотность 0,96 г/мл), пропустили 10 л аммиака (н.у.). Вычислите массовую долю аммиака в образовавшемся растворе.

4. Сколько граммов 10%-ного раствора гидроксида натрия потребуется для полной нейтрализации 100 г 0,1М раствора соляной кислоты.

5. Какой объем 0,3 н. раствора соляной кислоты требуется для нейтрализации раствора, содержащего 0,32 г гидроксида натрия в 40 мл раствора?

6. Понижение точки замерзания 0,01 М уксусной кислоты равно 0,019 К. Рассчитайте степень диссоциации уксусной кислоты.

7. Вычислить осмотическое давление раствора при 22°C, в 1,2 л которого содержится 20,5 мг сахара ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$).

8. Вычислить температуру кипения и температуру замерзания раствора, содержащего 100 г сахара в 750 г воды. $K_3 = 0,52$; $K_{кр} = 1,86$.

9. Рассчитайте давление пара водного раствора глицерина массовой долей 3%, взятого при 25°C. Давление пара воды при этой температуре равно 31,67 кПа.

10. Рассчитайте константу диссоциации NH_4OH , если в растворе с концентрацией 0,2 моль/л степень его диссоциации равна 0,95%.

11. Вычислите концентрацию ионов OH^- , если концентрации ионов H^+ (в моль/л) равны: 1) 10^{-7} ; 2) $5 \cdot 10^{-9}$.
12. Вычислите pH растворов, в которых концентрации ионов водорода (в моль/л) равны: 1) $3,2 \cdot 10^{-5}$; 2) $4,9 \cdot 10^{-12}$.
13. Вычислить pH раствора KOH ($\alpha(\text{KOH})=1\%$). Плотность раствора примите равной 1,0 г/мл.
14. Запишите уравнение реакций гидролиза и укажите характер среды для следующих солей: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; K_3PO_4 ; CuCl_2 .
15. В одном растворе содержится 0,5 моль MgSO_4 , 0,1 моль AlCl_3 и 0,2 моль $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ на 1000 г воды. Рассчитайте ионную силу раствора.

Тема 4 Электропроводность растворов

1. Пользуясь законом Кольрауша, рассчитайте эквивалентную электропроводность при бесконечном разбавлении раствора AlCl_3 .
2. При 18°C удельная электропроводность 5% раствора $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ равна $4,38 \cdot 10^{-2} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$. Плотность раствора равна 1,04 г/мл. Вычислить кажущуюся степень ионизации $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ в указанном растворе.
3. Вычислить эквивалентную электрическую проводимость 0,05н. CH_3COOH при 25°C , если известно, что $\lambda_v = 39,10 \text{ См} \cdot \text{м}^2 / \text{моль}$ $K_0 = 1,8 \cdot 10^{-5}$.
4. Удельная электрическая проводимость 0,05н. раствора CH_3COOH равна $3,24 \cdot 10^{-4}$, раствора CH_3COONa , - $7,75 \cdot 10^{-6}$. Подвижности ионов водорода и натрия соответственно равны 314,9 и 43,5. Определить константу диссоциации CH_3COOH , если $\alpha_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 1$.

Тема 5 Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие

1. Как изменится скорость образования оксида азота (IV) в соответствии с реакцией: $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$, если давление в системе уменьшить в два раза при постоянной температуре?
2. Рассчитайте равновесное количество этилацетата, образующегося при взаимодействии 1 моль уксусной кислоты с 1 моль этанола при комнатной температуре, если константа равновесия при этом равна 4,0.
3. Равновесие реакции $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$ установилось при концентрациях (моль/л): $[\text{CO}] = 0,55$; $[\text{I}_2] = 0,05$; $[\text{COCl}_2] = 0,95$. Определить исходные концентрации оксида углерода (II) и хлора.
4. Как будет влиять увеличение температуры на состояние равновесия в следующих реакциях:
 - а) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \leftrightarrow 2\text{HCl}$; $-\Delta H$;
 - б) $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$; $+\Delta H$.
5. Как изменится скорость реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$ в закрытом сосуде, если объем реакционной смеси увеличить в 4 раза?

Тема 6 Электрохимия

1. Ток силой 1,2 А проходит через раствор хлорида меди (II) в течение 2 часов. Сколько меди выделилось при выходе по току 95%?
2. Какие продукты получают при электролизе: серной кислоты, сульфата цинка и сульфата натрия с нерастворимыми анодами?
3. Для полного выделения цинка из 4,85 г цинковой руды после соответствующей обработки потребовалось 40,8 мин при силе тока 2,4 А. Определить процентное содержание оксида цинка в руде.
4. Сколько времени следует пропускать ток силой 5А через раствор KCl для получения 80г KOH при выходе по току 0,6?
5. При рафинировании меди ток силой 50А выделит за 4 часа 224 г меди. Рассчитать выход по току.
6. Потенциал никелевого электрода в растворе сульфата никеля при 25°C равен $-0,275$ В. Вычислите активность ионов никеля в растворе.

7. Какие процессы протекают у электродов при электролизе раствора хлорида меди (II) с платиновыми и с медными электродами?
8. Через раствор CuSO_4 пропущено 5 А·ч электричества. При этом на катоде выделилось 5,6 г меди. Определить выход по току.
9. Определить ЭДС элемента $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$.
 $\alpha = 0,5 \quad \alpha = 0,05$
10. Ток силой $J = 3\text{А}$ пропусклся в течение 34 мин через раствор CuSO_4 . каков выход по току меди, если за указанное время выделилось 9,2г меди?

Тема 7 Коллоидные системы и их свойства

- 1 Золь иодида серебра получен при постепенном добавлении к 20 мл 0,001н. раствора иодида калия 15 мл 0,2 % раствора нитрата серебра. Определить электролит – стабилизатор и знак заряда гранул.
- 2 Какой объем 0,001н. раствора сульфата алюминия необходимо добавить к 20 мл 0,001н. раствору нитрата бария, чтобы получить золь сульфата бария с положительным зарядом гранул? Написать формулу мицеллы и описать ее полный состав.
- 3 Определить средний квадратичный сдвиг частичек хлорида аммония за 1000 с при 298 К, если вязкость воздуха равна $1,7 \cdot 10^{-5}$ Па·с, а радиус частиц равен 10^{-7} м.
- 4 Определить средний сдвиг частичек табачного дыма за 500 с при 293 К, если диаметр частичек равен 10^{-9} м, а вязкость воздуха равна $1,7 \cdot 10^{-5}$ Па·с.
- 5 Как средний квадратичный сдвиг связан с коэффициентом диффузии?
- 6 Определить радиус частицы пыли, если средний квадратичный сдвиг ее частиц за 10 с составил $4,0 \cdot 10^{-6}$ м при 17° С. Вязкость воздуха равна $1,7 \cdot 10^{-5}$ Па·с.
- 7 Определить сдвиг частичек гидроксида железа (III) в воде при 17° С. Вязкость воздуха равна $1,7 \cdot 10^{-5}$ Па·с.
- 8 Рассчитайте коэффициент диффузии коллоидного золота при 20°С, если диаметр частиц равен $5 \cdot 10^{-9}$ м, вязкость воды равна 0,001 Па·с.

Ожидаемые результаты. В результате освоения указанных тем дисциплины обучающиеся должны:

знать:

законы: закон действующих масс, закон эквивалентов, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета рН различных растворов; основы теории электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа (ОПК-2);

уметь:

проводить отбор пробы для анализа и подготавливать ее; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы; владеть основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрические и гравиметрические, методы молекулярная абсорбционная спектроскопия, вольтамперометрия, хроматография); использовать основную химическую аппаратуру и приборы для инструментального анализа (ОПК-2);

владеть:

навыками целостного подхода к анализу естественнонаучных проблем, связанных с профессиональной деятельностью; навыками самостоятельного овладения новыми знаниями для повышения профессионального уровня, в том числе с использованием современных информационных технологий (ОПК-2).

Критерии оценивания контрольной работы обучающегося:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, уме-

ет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Компетенция ОПК-2 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично».

3.3 Оценочные средства для контроля самостоятельной работы

3.3.1 Курсовые работы (проекты) по дисциплине, предусмотренные учебным планом. Не предусмотрены.

3.3.2 Контрольные работы / расчетно-графические работы, предусмотренные учебным планом. Не предусмотрены.

3.3.3. Доклады по темам дисциплины

Контроль самостоятельной работы студентов по дисциплине «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» проводится в форме докладов обучающихся с целью контроля усвоения учебного материала отдельных тем дисциплины.

При подготовке к занятиям обучающиеся должны представить доклады продолжительностью 7-10 минут. Темы докладов выбираются обучающимися самостоятельно из предложенного ниже списка.

Тематика докладов:

1. Фотометрические методы анализа. Применение методов для определения качества сельскохозяйственной продукции.
2. Люминесцентный анализ. Применение метода для определения качества сельскохозяйственной продукции.
3. Кондуктометрия. Применение метода для определения качества сельскохозяйственной продукции.
4. Потенциометрия. Применение метода для определения качества сельскохозяйственной продукции.
5. Вольтамперометрия. Практическое применение метода для определения качества сельскохозяйственной продукции.
6. Кулонометрия. Практическое применение метода для определения качества сельскохозяйственной продукции.
7. Современные хроматографические методы в качественном анализе
8. Применение метода тонкослойной хроматографии для определения качества сельскохозяйственной продукции.
9. Методы анализа качества сельскохозяйственной продукции.
10. Анализ сельскохозяйственной продукции методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

11. Применение оптических методов для определения качества сельскохозяйственной продукции.
12. Применение фотометрии в качественном и количественном анализе сельскохозяйственной продукции.
13. Комбинированные физико-химические методы анализа.

Форма отчетности: доклад, представленный на занятии по дисциплине.

^{14.} Ожидаемый результат: В результате самостоятельной подготовки доклада по теме дисциплины обучающийся должен:

знать:

законы: закон действующих масс, закон эквивалентов, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета pH различных растворов; основы теории электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа (ОПК-2);

уметь:

проводить отбор пробы для анализа и подготавливать ее; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы; владеть основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрические и гравиметрические, методы молекулярная абсорбционная спектроскопия, вольтамперометрия, хроматография); использовать основную химическую аппаратуру и приборы для инструментального анализа (ОПК-2);

владеть:

навыками целостного подхода к анализу естественнонаучных проблем, связанных с профессиональной деятельностью; навыками самостоятельного овладения новыми знаниями для повышения профессионального уровня, в том числе с использованием современных информационных технологий (ОПК-2).

Критерии оценки:

оценка «зачтено» ставится в том случае, если содержание доклада соответствует заявленной теме, демонстрирует способность обучающегося к самостоятельной научно-исследовательской работе; доклад иллюстрирован презентацией, содержит самостоятельные выводы обучающегося, аргументированные с помощью данных представленных в используемых литературных источниках;

оценка «не зачтено» ставится в том случае, если: содержание доклада носит реферативный характер, структура и оформление доклада не соответствует требованиям, отсутствует презентация, нет самостоятельных выводов обучающегося по исследуемой теме.

Компетенция ОПК-2 считается сформированной, если по результатам выступления с докладом обучающийся получил оценку «зачтено».

3.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия» проводится в виде зачета с целью определения уровня знаний и умений обучающихся.

Образовательной программой 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающихся к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и лабораторных занятий, а также во внеаудиторные часы в

рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся пользуются конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2

1. Понятие о плазме
2. Газообразное состояние вещества
3. Твердое агрегатное состояние
4. Жидкое агрегатное состояние
5. Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы
6. Первое начало термодинамики
7. Основные законы термодинамики
8. Второе начало термодинамики. Энтропии
9. Третье начало термодинамики
10. Растворы – физико-химические системы. Способы выражения состава растворов
11. Сущность процесса растворения. Растворимость
12. Диффузия и осмос в растворах
13. Законы осмотического давления и его биологическое значение
14. Понижение давления насыщенного пара растворителя
15. Температуры замерзания и кипения разбавленных растворов
16. Теория электролитической диссоциации
17. Теория сильных электролитов
18. Электропроводность растворов
19. Кинетика химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций
20. Классификация химических реакций
21. Катализ
22. Понятие о химическом равновесии. Закон действующих масс. Принцип Ле-Шателье
23. Применение закона действующих масс к растворам слабых электролитов
24. Ионное произведение воды. Водородный показатель
25. Гидролиз
26. Буферные растворы и буферное действие
27. Электродный потенциал. Уравнение Нернста
28. Гальванические элементы, их ЭДС
29. Электроды, их классификация
30. Понятие коллоидных систем. Классификация
31. Получение коллоидно-дисперсных систем
32. Получение растворов ВМС
33. Свойства коллоидных систем
34. Теория коллоидных систем
35. Поверхностные явления на границе раздела фаз
36. Изменение состояния коллоидных систем
37. Классификация ФХМА
38. Оптические методы анализа
39. Электрохимические методы анализа
40. Хроматографические методы анализа
41. Термические методы анализа
42. Сущность качественного анализа. Чувствительность и специфичность качественных реакций
43. Классификация катионов и анионов
44. Сущность и классификация титриметрических методов. Кривые титрования
45. Гравиметрия

Примерные задачи для подготовки к экзамену

46. Привести к нормальным условиям газ, если при 298 К и при давлении $5 \cdot 10^5$ Па его объем равен 10,0 л.
47. При сгорании газообразного аммиака образуются пары воды и оксид азота. Написать уравнение реакции, вычислить, сколько аммиака сгорит, если было получено 11,2 л NO в пересчете на нормальные условия?
48. Стальной цилиндр емкостью 20,5 л наполнен ацетиленом. При 17⁰С давление газа в цилиндре $8,8 \cdot 10^6$ Н/м². Определить массу ацетилена находящегося в цилиндре.
49. Газ под давлением $2,4 \cdot 10^5$ Н/м² занимает объем 6,5 л. Каково будет давление, если, не изменяя температуры, увеличить объем до 10 л?
50. В сосуде емкостью 2 л находится 5,3 г азота и 7,1 г водорода. Рассчитать общее давление смеси газов при 25⁰С.
51. Определить тепловой эффект реакции $2\text{ZnO}_{\text{т}} + \text{C} = 2\text{Zn}_{\text{т}} + \text{CO}_{2\text{г}}$ и изменение энтропии этого процесса.
52. Определить, протекает ли реакция при стандартных условиях:
$$\text{CH}_{4\text{г}} + \text{CO}_{2\text{г}} = 2\text{CO}_{\text{г}} + 2\text{H}_{2\text{г}}$$
53. Зная теплоты образования воды и водяного пара определить теплоту парообразования.
54. Рассчитать по правилу Вант-Гоффа, насколько нужно повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 200 раз, если температурный коэффициент равен 2,5.
55. Во сколько раз возрастает скорость реакции при повышении температуры от 25 до 100⁰С, если температурный коэффициент реакции равен 3?
56. Как изменится скорость прямой реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$, если объем увеличить в 5 раз?
57. Равновесие реакции установилось при следующих концентрациях: $C_{\text{SO}_2} = 0,2$ моль/л, $C_{\text{O}_2} = 2,4$ моль/л, $C_{\text{SO}_3} = 3,8$ моль/л. Рассчитать, как изменится скорость прямой и обратной реакций, если увеличить объем газов в 5 раз. Сместится ли при этом равновесие?
58. При нагревании водорода и иода в замкнутом сосуде до 444⁰С протекает реакция $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$. Равновесная смесь при этой температуре содержит 5,64 моль HI, 0,12 моль I₂ и 5,28 моль H₂. Вычислить константу равновесия.
59. При 17⁰С осмотическое давление раствора, содержащего 0,125 г мочевины в 25 мл воды, равно $2,01 \cdot 10^5$ Па. Вычислить молярную массу мочевины.
60. Рассчитать молярность 19,6 % раствора фосфорной кислоты, плотностью 1,15 г/мл.
61. Если растения (например, помидоры) в теплице были поражены фитофторозом, то рекомендуется после сбора урожая и удаления ботвы с грядок обработать землю 1,5%-ным (в расчете на безводную соль) раствором сульфата меди. Какая масса кристаллогидрата состава $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (кр) требуется для приготовления 100 л такого раствора? Плотность 1,5%-ного раствора CuSO_4 равна 1014 г/л
62. Определить температуру кипения водного раствора, содержащего 405 г $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ в 650 мл воды. Эбуллиоскопическая константа воды равна 0,512 К·кг/моль.
63. Вычислить температуру кипения водного 1% раствора: а) глицерина; б) сахара. Эбуллиоскопическая постоянная воды 0,512 К·кг/моль.
64. Рассчитать при какой температуре замерзнет раствор этилового спирта в воде с концентрацией, равной 40%. Криоскопическая постоянная воды 1,86 К·кг/моль.
65. Определить осмотическое давление раствора поваренной соли массовой долей 16 % при 25⁰С. Плотность раствора равна 1,15 г/мл, степень диссоциации 0,85.
66. Рассчитать осмотическое давление раствора глицерина массовой долей 10% при 15⁰С. Плотность раствора равна 1,03 г/см³.
67. Для 0,01 н. раствора хлорида калия удельное сопротивление $\rho = 709 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}$. Вычислить удельную и эквивалентную электропроводности.
68. Понижение точки замерзания 0,01 М раствора уксусной кислоты равно 0,02 К, рассчитать степень диссоциации уксусной кислоты.
69. Вычислить pH раствора, содержащего 0,1 моль/л NH_4OH .

70. Ток силой 4,5 А проходит через раствор нитрата серебра в течение 45 мин. вычислить массу выделившегося серебра.
71. Сколько кислорода и водорода выделится при электролизе серной кислоты в течение 15 мин, если сила тока равна 2,5А?
72. Для полного выделения цинка из 2,25г цинковой руды после соответствующей обработки потребовалось 18,5 мин при токе 1,15 А. Определить количество выделившегося цинка и содержания цинка в руде (%).
73. Вычислить потенциал медного электрода в растворе, содержащем 19,5 г CuSO_4 в 200 мл раствора при 300 К. Кажущаяся степень ионизации соли в растворе равна 0,65.
74. Вычислить при 298 К ЭДС гальванического элемента
 $\text{Ni} \mid \text{NiSO}_4 \parallel \text{FeSO}_4 \mid \text{Fe}$ Кажущаяся степень ионизации $\text{NiSO}_4 = 0,75$
 0,1 н 0,1 н $\text{FeSO}_4 = 0,80$.
56. Стандартный электродный потенциал никеля больше, чем у кобальта. Изменится ли это соотношение, если измерить потенциал никеля в растворе его ионов с концентрацией 0,001 моль/л, а потенциал кобальта – в растворе с концентрацией 0,1 моль/л.
75. Смешали 95 мл 0,001 н. раствора AgNO_3 с 25 мл 0,06 н раствора KI . Образовался золь AgI . Написать формулу мицеллы полученного золя.
76. Золь гидроксида железа получен при добавлении к кипящей дистиллированной воде 2% раствора хлорида железа (III), при этом в растворе обнаружены следующие ионы: Fe^{3+} , H^+ , FeO^+ , Cl^- . Какой из перечисленных выше ионов будет предпочтительнее адсорбироваться на поверхности микрокристалла $\text{Fe}(\text{OH})_3$?
77. При длительном стоянии сероводородной воды образуется золь серы. Написать формулу мицеллы, определите знак заряда гранулы.
78. Вычислить дзета-потенциал частичек глины, если расстояние между электродами при электрофорезе равно 25 см, разность потенциалов равна 200 В, электрофоретическая скорость частиц глины равна $2,2 \cdot 10^{-4}$ см/с относительная диэлектрическая проницаемость воды равна 81.

Ожидаемые результаты: Обучающиеся должны:

знать:

законы: закон действующих масс, закон эквивалентов, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета pH различных растворов; основы теории электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа (ОПК-2);

уметь:

проводить отбор пробы для анализа и подготавливать ее; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы; владеть основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрические и гравиметрические, методы молекулярная абсорбционная спектроскопия, вольтамперометрия, хроматография); использовать основную химическую аппаратуру и приборы для инструментального анализа (ОПК-2);

владеть:

навыками целостного подхода к анализу естественнонаучных проблем, связанных с профессиональной деятельностью; навыками самостоятельного овладения новыми знаниями для повышения профессионального уровня, в том числе с использованием современных информационных технологий (ОПК-2).

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: «компетенция ОПК-2» сформирована / не сформирована.

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

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов текущей аттестации студентов. Шкала для оценивания уровня сформированности компетенций в результате освоения дисциплины представлена ниже:

Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Зачтено	<p>Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, хорошо ориентируется и знает законы: закон действующих масс, закон эквивалентов, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета рН различных растворов; основы теории электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа (ОПК-2); умеет проводить отбор пробы для анализа и подготавливать ее; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы; владеть основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрические и гравиметрические, методы молекулярная абсорбционная спектроскопия, вольтамперометрия, хроматография); использовать основную химическую аппаратуру и приборы для инструментального анализа (ОПК-2); владеет навыками целостного подхода к анализу естественнонаучных проблем, связанных с профессиональной деятельностью; навыками самостоятельного овладения новыми знаниями для повышения профессионального уровня, в том числе с использованием современных информационных технологий (ОПК-2).</p>	<p>Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)</p>
Не зачтено	<p>Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает законы: закон действующих масс, закон эквивалентов, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета рН различных растворов; основы теории электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа (ОПК-2); не уме-</p>	<p>Компетенция не сформирована</p>

	<p>ет проводить отбор пробы для анализа и подготавливать ее; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы; владеть основными химическими и физико-химическими методами анализа (титриметрические и гравиметрические, методы молекулярная абсорбционная спектроскопия, вольтамперометрия, хроматография); использовать основную химическую аппаратуру и приборы для инструментального анализа (ОПК-2); не владеет навыками целостного подхода к анализу естественнонаучных проблем, связанных с профессиональной деятельностью; навыками самостоятельного овладения новыми знаниями для повышения профессионального уровня, в том числе с использованием современных информационных технологий (ОПК-2).</p>	
--	---	--

Компетенция ОПК-2 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено», что означает успешное прохождение аттестационного испытания.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Аналитическая, биологическая и физико-коллоидная химия» проводится в виде устного зачёта с целью определения уровня знаний, умений и навыков.

Образовательной программой 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрена одна промежуточной аттестации по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и лабораторных занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов текущей аттестации студентов.

Во время зачёта обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать твердые знания изученного материала по всем темам дисциплины. Обучающийся должен знать закон действующих масс, закон эквивалентов, основной закон светопоглощения; уравнение Ильковича, уравнение Нернста; сущность буферного действия; формулы для расчета рН различных растворов; основы теории электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов; способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты; основные химические и физико-химические методы анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения; метрологические характеристики методов анализа; продемонстрировать умение проводить отбор пробы для анализа и подготавливать ее; готовить стандартные растворы; планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы; владеть основными химическими и физико-химическими методами анализа (титри-

метрические и гравиметрические, методы молекулярная абсорбционная спектроскопия, вольтамперометрия, хроматография); использовать основную химическую аппаратуру и приборы для инструментального анализа; показать владение навыками целостного подхода к анализу естественнонаучных проблем, связанных с профессиональной деятельностью; навыками самостоятельного овладения новыми знаниями для повышения профессионального уровня, в том числе с использованием современных информационных технологий. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.

