



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА
имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Факультет агрономический
Кафедра землеустройства и кадастров



УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по учебной работе
О.И. Сюняева
“08” 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

для подготовки специалистов

Специальность 36.05.01 «Ветеринария»

Специализация «Болезни домашних животных»

Курс 1

Семестр 1

Калуга, 2018

Составитель: В.В. Кокорева Кокорева В.В., к.б.н., доцент
«26» 06 2018 г.

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 36.05.01 «Ветеринария», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «03» сентября 2015 г. №962 и зарегистрированного в Минюсте РФ «02» октября 2015 г. №39105 и учебного плана по данной специальности (год начала подготовки 2018).

Программа обсуждена на заседании кафедры землеустройства кадастров
Зав. кафедрой А.А. Слипец Слипец А.А., к.б.н., доцент
протокол № 9 «26» 06 2018г.

Проверено:
Начальник УМЧ О.А. Окунева доцент О.А. Окунева

Лист согласования рабочей программы

Декан Пимкина Т.Н. к.с/х н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«03» 07 2018 г.

Программа принята учебно-методической комиссией по специальности
36.05.01 «Ветеринария», протокол № 04 от 03 июля 2018 г.
(направление, специальность)

Председатель учебно-методической
комиссии по специальности 36.05.01 «Ветеринария»

Петракова Н.С., к.в.н., доц.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«03» июль 2018 г.

Заведующий выпускающей кафедрой ветеринарии и физиологии животных
Черемуха Е.Г. к.б.н., доц.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«03» июль 2018 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	5
1.1. ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ	5
1.2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	12
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i>	14
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы</i>	17
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	17
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	18
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	18
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	18
6.4. БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ	18
6.5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	19
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	19
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ	21
ПРИЛОЖЕНИЯ	22

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»

Цель освоения дисциплины: формирование основных понятий, знаний и умений в области химии, ознакомление студентов с химическими системами (электрохимическими, каталитическими, растворами); основами химической кинетики и химического равновесия; кислотно-основными и окислительно-восстановительными свойствами веществ; видами химической связи; теоретическими и экспериментальными основами химических и физико-химических методов качественного и количественного анализа веществ.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» включена в базовую часть блока 1 учебного плана 1 семестр.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются компетенции:

ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ПК-2 – умением правильно пользоваться медико-технической и ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях и владением техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии с поставленным диагнозом;

ПК-19 – способностью и готовностью участвовать в разработке новых методов, способов и приемов изготовления и контроля качества лекарственных средств;

ПК-26 – способностью и готовностью к участию в освоении современных теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств, в организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований, умением применять инновационные методы научных исследований в ветеринарии и биологии.

Краткое содержание дисциплины: стехиометрические понятия и законы, химический эквивалент, концентрация и свойства растворов, кислотно-основные свойства веществ, водородный показатель, гидролиз солей, химическая кинетика и химическое равновесие, окислительно-восстановительные свойства веществ, комплексные соединения и комплексообразование, свойства важнейших s-, p- и d-элементов и их соединений, химическая кинетика и каталитические системы, качественный и количественный химический и физико-химический анализ.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» включена в базовую часть первого блока дисциплин Учебного плана.

Реализация в дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» требований ФГОС ВО и Учебного плана 2018 года начала подготовки по специальности 36.05.01 «Ветеринария» должна формировать следующие компетенции:

ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ПК-2 – умением правильно пользоваться медико-технической и ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях и владением техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии с поставленным диагнозом;

ПК-19 – способностью и готовностью участвовать в разработке новых методов, способов и приемов изготовления и контроля качества лекарственных средств;

ПК-26 – способностью и готовностью к участию в освоении современных теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств, в организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований, умением применять инновационные методы научных исследований в ветеринарии и биологии.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» являются химия, физика и математика в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

Особенностью дисциплины является ее базовый характер, так как она способствует лучшему пониманию химических основ жизнедеятельности организма, формирует теоретическую и экспериментальную основу для успешного освоения специальных дисциплин.

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: органической и физколлоидной химии, биологической химии, биологии с основами экологии, физиологии и этологии животных с основами зоопсихологии, ветеринарной микробиологии и микологии, ветеринарной фармакологии. Токсикологии, безопасности жизнедеятельности, ветеринарной радиобиологии, ветеринарно-санитарной экспертизы, ветеринарной экологии.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия», далее будут использованы, прежде всего, в профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация студентов – это оценка знаний и умений, которая проводится постоянно на практических занятиях с помощью тестовых заданий, письменных контрольных работ, устного опроса.

Промежуточная аттестация студента проводится в форме итогового контроля в виде экзамена.

2. Цели и задачи дисциплины. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» имеет целью ознакомить специалистов с основными понятиями и законами химии, химическими элементами и их соединениями, свойствами неорганических веществ, методами химического и физико-химического анализа, что позволит использовать полученные навыки в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные законы и концепции химии;
- химические основы жизнедеятельности организма;
- основные кинетические закономерности химических процессов;
- свойства дисперсных, электрохимических, каталитических систем;
- свойства химических элементов в связи с их положением в периодической системе элементов Д.И. Менделеева;
- современные представления о строении вещества;
- химические законы взаимодействия неорганических соединений;

- правила работы с химической посудой, реактивами, весами и лабораторным оборудованием;
- основные методы количественного и качественного химического анализа,
- методы разделения, концентрирования, очистки и идентификации веществ;
- основные понятия гравиметрического и титриметрического анализа;
- основы статистической обработки результатов эксперимента;
- основы современных физико-химических методов исследования.

уметь:

- работать с учебниками, лекциями, электронными версиями учебников, находить нужный материал в поисковых информационных системах;
- воспринимать материал, конспектировать, анализировать, обобщать информацию, ставить цель, решать поставленные задачи, делать выводы на основе эксперимента;
- оценивать химические реакции;
- рассчитывать соотношение компонентов и готовить растворы заданной концентрации;
- выполнять подготовительные и основные операции при проведении химического и физико-химического эксперимента;
- пользоваться техническими и аналитическими весами, мерной посудой, бюретками, пипетками и простейшим лабораторным оборудованием и приборами;
- готовить рабочие и стандартные растворы;
- проводить стандартизацию рабочих растворов, качественный анализ ионов;
- взвешивать на аналитических и технических весах;
- работать на приборах, предназначенных для физико-химических исследований;
- проводить статистическую и графическую обработку результатов химического эксперимента.

владеть:

- химической терминологией;
- знаниями об основных химических законах и их использовании в ветеринарии;
- навыками составления уравнений реакций и решения расчетных задач;
- навыками приготовления растворов заданной концентрации, взвешивания, работы с химическими реактивами;
- навыками приготовления рабочих и стандартных растворов, титрования, проведения аналитических реакций;
- навыками работы на приборах, предназначенных для физико-химических исследований, статистической и графической обработки результатов химического эксперимента.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№1
Итого академических часов по учебному плану	4	144	144
Контактные часы всего, в том числе:	1,0	36	36
Лекции (Л)	0,5	18	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	18
Самостоятельная работа (СР)	2,5	90	90
в том числе:	-	-	-
контрольные работы	1,0	36	36
тесты	0,5	18	18
самоподготовка к текущему контролю знаний др. виды	1,0	36	36
Контроль	0,5	18	18
Вид контроля:			экзамен

Общий объем самостоятельной работы составляет 108 часов, в том числе 90 часов СР и 18 часов, отводимых на подготовку к экзамену.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

В соответствии с целями и задачами в структуре курса выделяются 4 тесно связанных друг с другом раздела.

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия»	
Раздел 1. Теоретические основы.	Раздел 2. Химия элементов.
Раздел 3. Качественный и количественный химический анализ.	Раздел 4. Физико-химический анализ.

Рисунок 1 – Содержание разделов дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»

4.2. Трудоёмкость дисциплины

Таблица 2 - Трудоёмкость дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел 1. «Теоретические основы»	62	10	12	40
<i>Тема 1.</i> «Стехиометрические расчеты.	20	4	6	10

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Растворы»				
<i>Тема 2.</i> «Скорость и энергетика химических реакций. Химическое равновесие»	14	2	2	10
<i>Тема 3.</i> «Строение атома. Периодическая система. Химическая связь»	14	2	2	10
<i>Тема 4.</i> «Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения»	14	2	2	10
Раздел 2. «Химия элементов»	22	2	-	20
<i>Тема 5.</i> «Химия s-элементов»	11	1	-	10
<i>Тема 6.</i> «Химия p- и d-элементов»	11	1	-	10
Раздел 3. «Качественный и количественный химический анализ»	38	4	4	30
<i>Тема 7.</i> «Качественный анализ»	8	-	2	6
<i>Тема 8.</i> «Гравиметрический анализ»	7	1	-	6
<i>Тема 9.</i> «Кислотно-основное титрование»	9	1	2	6
<i>Тема 10.</i> «Комплексонометрическое титрование»	7	1	-	6
<i>Тема 11.</i> «Окислительно-восстановительное титрование»	7	1	-	6
Раздел 4. «Физико-химический анализ»	22	2	2	18
<i>Тема 12.</i> «Классификация методов физико-химического анализа. Потенциометрия. Хроматография»	11	1	-	10
<i>Тема 13.</i> «Оптические методы анализа»	11	1	2	8
ИТОГО	144	18	18	108

4.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. «Теоретические основы»

Тема 1. «Стехиометрические расчеты. Растворы»

Предмет и значение химии. Основные понятия и законы стехиометрии: моль, молярная масса, химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента. Основные законы стехиометрии: закон постоянства состава, закон сохранения массы веществ, законы кратных и объемных отношений, газовые законы, закон эквивалентов.

Понятие дисперсных систем и растворов. Растворимость веществ. Способы выражения состава растворов. Значение растворов в химии и биологии.

Электролиты. Свойства растворов сильных электролитов. Коэффициент активности. Ионная сила раствора. Значение растворов сильных электролитов в химии, биологии и геохимии. Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели растворов. Способы измерения водородного показателя. Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах. Буферные системы. Роль буферных систем в биологических процессах.

Понятие гидролиза. Типы гидролизующихся солей. Применение законов равновесия к процессу гидролиза. Константа и степень гидролиза. Составление уравнений гидролиза.

Тема 2. «Скорость и энергетика химических реакций. Химическое равновесие»

Понятие о скорости химической реакции и факторы, влияющие на скорость

реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Представление об энергии активации, энергетическом барьере и активированном комплексе. Значение химической кинетики в химии, биологии и сельском хозяйстве.

Химическое равновесие как результат самопроизвольного протекания обратимой реакции. Динамический характер химического равновесия. Признаки истинного равновесия. Химическое равновесие и закон действующих масс. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна. Роль химических равновесий в природе. Понятие катализа и катализаторов. Катализ и ферменты.

Тема 3. «Строение атома. Периодическая система. Химическая связь»

Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка на основании современной теории строения атома. Структура периодической системы элементов: периоды, группы, семейства. Периодический характер изменения свойств атомов: атомного радиуса, энергии ионизации, сродства к электрону, относительной электроотрицательности, степени окисления. Периодический характер изменения свойств веществ. Значение периодического закона для химии. Основные положения и понятия квантовой теории и квантовой механики. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое. Электронные конфигурации атомов. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского. Способы записи электронных формул атома.

Природа и типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Ковалентная связь и ее параметры: энергия, насыщенность, направленность, полярность и поляризуемость. Одинарные, двойные и тройные связи. σ - и π -связи. Гибридизация атомных облаков и геометрия молекул.

Тема 4. «Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения»

Степень окисления и правила ее нахождения. Электронная теория окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Стехиометрические коэффициенты окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Определение направления и глубины протекания окислительно-восстановительных реакций с помощью окислительно-восстановительных потенциалов. Роль окислительно-восстановительных реакций в природе и сельском хозяйстве.

Строение координационной сферы комплексных соединений: комплексообразователь, лиганды, координационное число. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Внутриккомплексные соединения. Химическая связь в комплексных соединениях. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константы устойчивости и константы нестойкости. Значение комплексных соединений в биохимии клетки.

Раздел 2. «Химия элементов»

Тема 5. «Химия s-элементов»

Водород. Своеобразие строения атома водорода, физических и химических свойств. Бинарные соединения водорода с электроотрицательными элементами и их поведение в водных растворах. Гидриды щелочных и щелочноземельных металлов, их солеобразный характер. Гидрид-ион как восстановитель и лиганд. Вода и ее свойства. Вода как растворитель и лиганд. Значение водорода как наиболее распространенного элемента Вселенной. Экологическое и биологическое значение воды. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода.

Натрий и калий. Оксиды. Гидроксиды. Соли. Роль элементов в жизнедеятельности живых организмов. Магний и кальций. Оксиды. Гидроксиды.

Соли. Ионы кальция и магния как комплексообразователи. Хлорофилл. Жесткость воды и методы ее устранения. Роль кальция и магния в жизнедеятельности организмов.

Тема 6. «Химия p- и d-элементов»

Бор и алюминий, физические и химические свойства. Кислородные соединения, гидроксиды, соли. Бор и алюминий в биосистемах. Углерод как органогенный элемент. Диоксид углерода, Карбонаты и гидрокарбонаты. Карбамид. Оксид углерода (II). Азот как органогенный элемент. Водородные и кислородные соединения азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Фосфор. Водородные и кислородные соединения фосфора. Биологическая роль. Кислород как органогенный элемент. Экологическая роль кислорода и озона атмосферы. Окислительные свойства кислорода. Сера. Кислородные соединения. Сернистая, тиосерная и серная кислоты и их соли. Роль серы и ее соединений в жизнедеятельности животных. Селен как биогенный элемент. Галогены. Соляная кислота и хлориды. Кислородсодержащие соединения галогенов и их применение в качестве дезинфицирующих веществ. Фтор и йод как микроэлементы. Понятие макро- и микроэлементов. Железо и его свойства. Ион железа как комплексообразователь. Гемоглобин. Особенности химии цинка, молибдена, марганца, кобальта, никеля, меди как биогенных элементов.

Раздел 3. «Качественный и количественный химический анализ»

Тема 7. «Качественный анализ»

Предмет и задачи аналитической химии в сельскохозяйственном производстве. Роль аналитической химии в контроле качества с.-х. продукции и охране окружающей среды. Понятие об аналитическом сигнале. Основные требования метрологии в аналитической химии. Оценка правильности результатов анализа. Критерии воспроизводимости результатов. Виды погрешностей анализа. Систематические погрешности и способы их учета. Случайные погрешности и статистические способы обработки результатов анализа.

Химическая идентификация веществ. Качественный анализ и его методы. Аналитические реакции и требования, предъявляемые к ним. Методы разделения и концентрирования веществ.

Классификация катионов и анионов. Систематический и дробный анализы. Качественные реакции важнейших биогенных элементов.

Тема 8. «Гравиметрический анализ»

Количественный химический анализ. Гравиметрический анализ. Требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической формам. Условия количественного осаждения трудно растворимых веществ. Последовательность операций и приемы обработки осадков, промывание осадков, виды промывной жидкости, декантация и фильтрование, варианты и техника этих операций. Гетерогенное равновесие. Произведение растворимости, произведение активностей и растворимость электролита. Осаждение и экстракция как основные методы разделения и выделения целевого вещества из биологического объекта. Полнота осаждения и факторы, влияющие на полноту осаждения: влияние одноименных ионов, «солевой эффект». Теоретическое обоснование выбора оптимальных условий получения кристаллических и аморфных осадков. Виды соосаждения и способы их устранения.

Тема 9. «Кисотно-основное титрование»

Титриметрический анализ. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Методы титриметрического анализа. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Измерительная посуда. Способы выражения состава растворов и вычисление в различных методах титриметрического анализа. Титрование. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.

Стандартные и стандартизированные растворы. Первичные стандарты и требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Вторичные (стандартизированные) растворы. Источники погрешностей в титриметрии.

Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Первичные стандарты для растворов кислот и щелочей. Точка эквивалентности, точка нейтральности и конечная точка титрования. Вычисления рН в различные моменты титрования и построение кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований.

Роль индикаторов в методе кислотно-основного титрования. Теория индикаторов. Выбор индикаторов. Интервал перехода и показатель титрования индикаторов.

Тема 10. «Комплексометрическое титрование»

Сущность метода. Реакции комплексообразования. Свойства комплексных соединений, используемые в аналитической химии. Комплексоны. Свойства комплексонов.

Использование аминополикарбоновых кислот в титриметрическом анализе. ЭДТА как комплексон. Способы титрования. Металлиндикаторы и требования к ним.

Тема 11. «Окислительно-восстановительное титрование»

Количественная характеристика полноты протекания окислительно-восстановительных реакций. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Индикаторы.

Перманганатометрия. Общая характеристика метода. Приготовление раствора перманганата калия. Установление концентрации перманганата калия по щавелевой кислоте. Определение железа.

Иодометрия. Характеристика метода. Условия проведения иодометрического титрования. Приготовление рабочего раствора тиосульфата натрия. Первичные стандарты. Стандартизация раствора тиосульфата натрия. Крахмал как индикатор. Иодометрическое определение меди.

Раздел 4. «Физико-химический анализ»

Тема 12. «Классификация методов физико-химического анализа. Потенциометрия. Хроматография»

Физико-химические методы анализа и их классификация. Потенциометрия. Сущность метода. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Стеклоэлектроды. Определение рН. Ион-селективные электроды. Хроматография.

Тема 13. «Оптические методы анализа»

Сущность и классификация методов. Спектрофотометрия. Спектры поглощения растворов. Фотометрические реакции. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность, молярный коэффициент светопоглощения. Построение калибровочного графика.

4.4. Практические занятия

Таблица 3 - Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Раздел 1. «Теоретические основы»			12
1.	Тема 1. «Стехиометрические расчеты. Растворы»	<i>Практическое занятие №1</i> Основные понятия и стехиометрические законы.	устный опрос, тестирование	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Химический эквивалент.		
2.		<i>Практическое занятие №2</i> Способы выражения состава растворов. Приготовление раствора заданной концентрации.	устный опрос, контр. работа, тестирование	2
3.		<i>Практическое занятие №3</i> Растворы электролитов. Буферные растворы. рН растворов. Экспериментальное определение водородного показателя. Гидролиз солей.	устный опрос, контрольная работа, тестирование	2
4.	Тема 2. «Скорость энергетика химических реакций. Химическое равновесие»	<i>Практическое занятие №4</i> Скорость реакции и методы ее регулирования. Закон действия масс. Химическое равновесие.	устный опрос контр. работа, тестирование	2
5.	Тема 3. «Строение атома. Периодическая система. Химическая связь»	<i>Практическое занятие №5</i> Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома. Виды химической связи и форма молекул.	устный опрос, тестирование	2
6.	Тема 4. «Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения»	<i>Практическое занятие №6</i> Окислительно-восстановительные свойства веществ. Комплексные соединения.	контр. работа, тестирование	2
	Раздел 3. «Качественный и количественный химический анализ»			4
7.	Тема 7. «Качественный анализ»	<i>Практическое занятие №7</i> Предмет и значение аналитической химии. Химическая идентификация веществ. Качественные реакции важнейших биогенных элементов.	устный опрос, тестирование	2
8.	Тема 9. «Кислотно-основное титрование»	<i>Практическое занятие №8</i> Титриметрические методы анализа. Определение кислот и щелочей методом нейтрализации.	контр. работа, тестирование	2
	Раздел 4. «Физико-химический анализ»			2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
9.	Тема 13. «Оптические методы анализа»	<i>Практическое занятие №9</i> Сущность и классификация оптических методов анализа. Фотометрическое определение элементов.	тестирование	2
ИТОГО				18

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 4 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел 1. «Теоретические основы»			40
1.	Тема 1. «Стехиометрические расчеты. Растворы»	1. Основные понятия стехиометрии: моль, молярная масса, количество вещества, молярный объем. 2. Основные законы стехиометрии: закон постоянства состава, закон сохранения массы веществ, законы кратных и объемных отношений, газовые законы. 3. Физические и химические силы, обуславливающие образование растворов. 4. Буферные системы и их свойства. Механизм буферного действия. 5. Буферная емкость. 6. Гидролиз солей. Типы гидролиза. 7. Константа и степень гидролиза. 8. Значение гидролиза в жизни животных.	10
2.	Тема 2. «Скорость и энергетика химических реакций. Химическое равновесие»	1. Представление об энергии активации, энергетическом барьере и активированном комплексе. 2. Значение химической кинетики в химии, биологии и сельском хозяйстве. 3. Понятие катализа и катализаторов. 4. Ферментативный катализ. 5. Роль химических равновесий в природе.	10
3.	Тема 3. «Строение атома. Периодическая система. Химическая связь»	1. Способы записи электронных формул атома. 2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. 3. Структура периодической системы. 4. Классификация элементов по электронным семействам. 5. Свойства атомов: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность и закономерности их изменения при движении по периоду и сверху вниз по подгруппе.	10

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		6. Металлическая связь.	
4.	Тема 4. «Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения»	1. Роль окислительно-восстановительных реакций в природе и сельском хозяйстве. 2. Степень окисления и правила ее нахождения. 3. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. 4. Классификация комплексных соединений. 5. Химическая связь в комплексных соединениях.	10
Раздел 2. «Химия элементов»			20
5.	Тема 5. «Химия s-элементов»	1. Водород и его свойства. 2. Способы получения водорода. 3. Вода и ее свойства. 4. Экологическое и биологическое значение воды. 5. Гидриды щелочных и щелочноземельных металлов, их солеобразный характер. 6. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. 7. Жесткость воды и методы ее устранения.	10
6.	Тема 6. «Химия p- и d-элементов»	1. Бор и алюминий, физические и химические свойства. 2. Кислородные соединения, гидроксиды, соли бора и алюминия. 3. Бор и алюминий в биосистемах. 4. Кислород как органогенный элемент. Озон. 5. Окислительные свойства кислорода. 6. Экологическая роль кислорода и озона атмосферы. 7. Селен как биогенный элемент. 8. Галогены. Соляная кислота и хлориды. 9. Кислородсодержащие соединения галогенов и их применение в качестве дезинфицирующих веществ. 10. Фтор и йод как микроэлементы. 11. Особенности химии цинка, молибдена, марганца, кобальта, никеля, меди как биогенных элементов.	10
Раздел 3. «Качественный и количественный химический анализ»			30
7.	Тема 7. «Качественный анализ»	1. Методы разделения и концентрирования веществ. 2. Аналитический сигнал и аналитические реакции. 3. Основные требования метрологии в аналитической химии. 4. Оценка правильности результатов анализа. Критерии воспроизводимости результатов. 5. Виды погрешностей анализа. 6. Качественные реакции важнейших биогенных элементов. 7. Классификация катионов и анионов.	6
8.	Тема 8. «Гравиметрический анализ»	1. Сущность гравиметрического анализа. 2. Требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической формам. 3. Условия количественного осаждения трудно	6

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		растворимых веществ. 4. Последовательность операций и приемы обработки осадков. 5. Промывание осадков. Виды промывной жидкости. 6. Декантация и фильтрование, варианты и техника этих операций. 7. Произведение растворимости и растворимость. 8. Полнота осаждения и факторы, влияющие на полноту осаждения: влияние одноименных ионов, «солевой эффект». 9. Условия получения кристаллических и аморфных осадков. 10. Виды соосаждения и способы их устранения.	
9.	Тема 9. «Кислотно-основное титрование»	1. Роль индикаторов в методе кислотно-основного титрования. 2. Теория индикаторов. Выбор индикаторов. 3. Вычисления рН в различные моменты титрования и построение кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований.	6
10.	Тема 10. «Комплексометрическое титрование»	1. Сущность метода комплексонометрии. Реакции комплексообразования. 2. Свойства комплексных соединений, используемые в аналитической химии. 3. Комплексоны и комплексопаты. Свойства комплексопатов. 4. ЭДТА как комплексон. 5. Металлиндикаторы и требования к ним.	6
11.	Тема 11. «Окислительно-восстановительное титрование»	1. Сущность процессов окисления и восстановления. 2. Кривые окислительно-восстановительного титрования. 3. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования. 4. Иодометрия. Характеристика метода. Условия проведения иодометрического титрования. 5. Приготовление и стандартизация рабочего раствора тиосульфата натрия по бихромату калия. 6. Крахмал как индикатор. 7. Иодометрическое определение меди.	6
Раздел 4. «Физико-химический анализ»			18
12.	Тема 12. «Классификация методов физико-химического анализа. Потенциометрия. Хроматография»	1. Физико-химические методы анализа и их классификация. 2. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Стекланные электроды. 3. Применение и значение хроматографии.	10
13.	Тема 13. «Оптические методы анализа»	1. Сущность и классификация оптических методов. 2. Спектры поглощения растворов. 3. Фотометрические реакции.	8
ВСЕГО			108

4.5.2. *Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы*

Учебным планом не предусмотрено выполнение курсовых проектов (работ) и расчетно-графических работ.

В целях обеспечения соответствующего контроля уровня усвоения теоретических знаний и приобретения практических навыков при решении задач рабочей программой предусмотрено выполнение студентами письменных контрольных работ (таблица 5).

Таблица 5 - **Содержание контрольных мероприятий**

Вид контрольного мероприятия	Срок проведения (номер недели)	Контролируемый объем учебного курса (номера темы)
Контрольная работа № 1. Способы выражения состава растворов	6	1
Контрольная работа № 2. Расчеты pH растворов	8	1
Контрольная работа № 3. Кинетика и химическое равновесие	10	2
Контрольная работа № 4 Окислительно-восстановительные свойства веществ	14	4
Контрольная работа № 5 Гравиметрический анализ. Кислотно-основное титрование	18	8-9
Экзамен		1-13

Контрольные работы проводятся в часы практических занятий в указанные сроки и в дополнительные занятия по расписанию кафедры.

5. **Взаимосвязь видов учебных занятий**

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических занятий с вопросами к экзамену и формируемыми компетенциями представлена в таблице 6.

Таблица 6 - **Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и вопросами итогового контроля знаний студентов**

Компетенции	Лекции	ПЗ	№ вопроса
ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	1-9	1-9	1-50
ПК-2 – умением правильно пользоваться медико-технической и ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях и владение техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии с поставленным диагнозом	-	2-4,6-9	3-12, 20-23, 39,40,44-50
ПК-19 – способностью и готовностью участвовать в разработке новых методов, способов и приемов изготовления и контроля качества лекарственных средств	7-9	7-9	39-40, 44-50
ПК-26 – способностью и готовностью к участию в освоении современных теоретических и	2, 7-9	3,7-9	6-8, 39-40, 44-50

Компетенции	Лекции	ПЗ	№ вопроса
экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств, в организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований, умение применять инновационные методы научных исследований в ветеринарии и биологии			

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Неорганическая химия (биогенные и абиогенные элементы): учеб. пособия / под ред. В.В.Егорова. – СПб.: Лань, 2009.-320 с.
2. Смарыгин С.Н., Багнавец Н.Л., Дайдакова И.В. Неорганическая химия. Уч. Пособие для самостоят. Работы студентов. Ч.1. Теоретические основы. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2011. - 280 с.
3. Смарыгин С.Н., Кокорева В.В., Сюняев Н.К., Багнавец Н.Л. Химия: Учебное пособие / С.Н. Смарыгин, В.В. Кокорева, Н.К. Сюняев, Н.Л. Багнавец - М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2013.- 244 с.
4. Цитович И.К. Курс аналитической химии. Учебник для с.-х. вузов. – 10-е изд., стер., – СПб.: Лань, 2009.- 496 с., ил.

6.2. Дополнительная литература

1. Князев Д.А., Смарыгин С.Н. Неорганическая химия /Учебник для вузов/ М.: Дрофа, 2004. – 592 с.
2. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). В 2 кн. Кн.1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: Учеб. для вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Высш.шк., 2003. – 615 с., ил.
3. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (Аналитика). В 2 кн. Кн.2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: Учеб. для вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Высш.шк., 2003. – 559с., ил.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Кокорева В.В. Сюняев Н.К. Неорганическая и аналитическая химия. Лабораторный практикум для студентов специальности 111801 «Ветеринария»/ Кокорева В.В. Сюняев Н.К. Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева. Калуга. ИП Курбацкая Е.О. 2013. – 51 с.
2. Кокорева В.В. Химия аналитическая. Методические указания для самостоятельной работы студентов / Кокорева В.В. Калуга. ИП Донской В.Н., 2012. – 44 с.
3. Смарыгин С.Н., Багнавец Н.Л., Князев Д.А. Неорганическая химия: Лабораторный практикум/ С.Н. Смарыгин, Н.Л. Багнавец, Д.А. Князев. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011. 90 с.

6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. [www. webelements.com](http://www.webelements.com)
2. www.xumuk.ru
3. yandex.ru

4.rambler.ru

5.google.ru.

6.5. Программное обеспечение

Таблица 7 - Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	MicrosoftPower Point	Программа подготовки презентаций	Microsoft	2006 (версия MicrosoftPowerPoint 2007)
2.	Все разделы	Microsoft Word	Текстовый редактор	Microsoft	2006 (версия MicrosoftPowerPoint 2007)

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущего контроля - тестирование, устный опрос, контрольная работа.

Итоговый контроль – экзамен

Текущий контроль оценки знаний осуществляется преподавателем в течение всего семестра путём тестирования, проведения контрольных работ, устного опроса.

Каждый из видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций, а именно:

- в процессе беседы преподавателя и студента;
- в процессе создания и проверки письменных материалов и т.п.

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Письменные работы позволяют экономить время преподавателя, проверить обоснованность оценки и уменьшить степень субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями. Оценка тестов проводится по следующей шкале:

Таблица 8 – Шкала оценки тестов

Процент правильных ответов	Оценка
86-100	отлично
71-85	хорошо
60-70	удовлетворительно
менее 60	неудовлетворительно

Каждая контрольная работа содержит 5 задач. Оценка «отлично» ставится за все верно решенные задачи, «хорошо» за 4, «удовлетворительно» за 3 и за 2 и менее – «неудовлетворительно».

Устный ответ и письменная работа оцениваются исходя из правильности и полноты изложения материала по заданному вопросу:

Таблица 9 - Критерии выставления оценок на устном опросе и письменной работе

Оценка	Критерий
«ОТЛИЧНО»	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но, и умеет осознано и аргументировано применять методические решения для нетривиальных задач.
	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но, и умеет решать нетривиальные задачи.
«ХОРОШО»	Студент продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и либо умение: - аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения; - решать типовые задачи.
	Студент продемонстрировал либо: а) полное фактологическое усвоение материала; б) умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения; с) умение решать типовые задачи.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Студент продемонстрировал либо: а) неполное фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний, б) неполное умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, с) неполное умение решать типовые задачи при наличии базового умения.
	Студент на фоне базовых знаний не продемонстрировал либо: а) умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, б) умение решать типовые задачи при наличии базового умения
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Студент на фоне базовых (элементарных) знаний продемонстрировал лишь базовое умение решать типовые (элементарные) задачи.
	Студент не имеет базовых (элементарных) знаний и не умеет решать типовые (элементарные) задачи.

Текущие задолженности по контрольным работам, тестированию должны быть ликвидированы в течение недели после срока, обозначенного в тематическом плане во время, определяемое преподавателем (по расписанию кафедры). Отработки пропущенных занятий осуществляются только в присутствии и под руководством преподавателя, который назначает время отработки.

Итоговый контроль в виде экзамена по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» проводится в экзаменационную сессию 1 семестра по утвержденным билетам (каждый билет включает по два теоретических вопроса и задачу). При отличной успеваемости и 100% посещаемости студенту может быть выставлен экзамен по итогам текущей успеваемости.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторного практикума по дисциплине необходима лаборатория, оснащенная следующими приборами и оборудованием: теххимические и аналитические весы, денсиметры, термометры, ионометры, рН-метры, кондуктометры, приборы для определения поверхностного натяжения жидкостей, фотоколориметры, муфельная печь, сушильный шкаф, бюретки, мерные колбы вместимостью 50, 100 и 250 мл, стеклянные колбы емкостью 100 и 300 мл, мерные цилиндры вместимостью 10, 100 и

250 мл, пробирки, штативы для пробирок, конические колбы для титрования, стеклянные палочки, стеклянные воронки, капельные пипетки, промывалки, пипетки 10 и 50 мл, бюксы для взвешивания, пробирки конические и цилиндрические.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

Лекционные занятия по дисциплине желательно проводить с элементами наглядности: показом слайдов с изображением схем, графиков, выводом основных формул, примерами решения задач (презентации лекций прилагаются). Тщательного рассмотрения требует раздел 1, так как является теоретической основой для остальных разделов дисциплины.

При проведении практических занятий полученные теоретические знания необходимо закрепить решением задач по каждой отдельной теме. После изучения на лекциях каждой темы, закрепления и лучшего усвоения материала на практических занятиях рекомендуется провести опрос студентов по представленным вопросам для самопроверки. Завершить изучение дисциплины целесообразно выполнением тестов для проверки усвоения учебного материала. Подобный подход позволит студентам логично и последовательно осваивать материал и успешно пройти итоговую аттестацию в виде экзамена.

10. Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:

- а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
- б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.

2. После посещения лекции:

а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;

б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме и при возможности выполнить задание для самостоятельной работы;

в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;

г) подготовиться к практическим и лабораторным занятиям.

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

✓ закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины;

✓ развитию навыков обобщения и систематизации информации;

✓ развитию навыков составления уравнений реакций, решения расчетных задач;

✓ формированию практических навыков по проведению химического и физико-химического эксперимента и статистической и графической обработке результатов химического эксперимента.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, в частности, требованиями к умению использовать основные законы химии в профессиональной деятельности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 10 - Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема	Форма занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Колич. часов
Тема 1. «Стехиометрические расчеты. Растворы»				
1.	Способы выражения состава растворов. Приготовление раствора заданной концентрации	Практическое занятие	Групповая работа при выполнении лабораторной работы и решение химических задач на основе анализа эксперимента	2
2.	Растворы электролитов. Буферные растворы. рН растворов. Экспериментальное определение водородного показателя. Гидролиз солей.	Практическое занятие	Групповая работа при выполнении лабораторной работы, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями	2
Тема 4. «Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения»				
3.	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Комплексные соединения.	Практическое занятие	Выполнение лабораторной исследовательской работы частично-поискового характера, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями	2
Тема 7. «Качественный анализ»				
4.	Предмет и значение аналитической химии. Химическая идентификация веществ. Качественные реакции важнейших биогенных элементов.	Практическое занятие	Выполнение лабораторной исследовательской работы частично-поискового характера, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями	2
Тема 9. «Кислотно-основное титрование»				
5.	Титриметрические методы анализа. Определение кислот и щелочей методом нейтрализации.	Практическое занятие	Групповая работа при выполнении лабораторной работы и решение аналитических задач на основе эксперимента	2
Тема 13. «Оптические методы анализа»				
6.	Сущность и классификация оптических методов анализа. Фотометрическое определение элементов.	Практическое занятие	Групповая работа при выполнении лабораторной работы и решение аналитических задач на основе эксперимента	2
	ИТОГО			12

Общее количество контактных часов, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий, составляет 12 часов (33,2% от объёма аудиторных часов по дисциплине).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 11– Показатели и методы оценки результатов подготовки специалистов по специальности 36.05.01 «Ветеринария»

№ п/п	Результаты обучения (освоенные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Форма контроля	Разделы дисциплины, темы и их элементы
1	ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;	<p>Знать основные законы и концепции химии; химические основы жизнедеятельности организма; основные кинетические закономерности химических процессов; свойства дисперсных, электрохимических, каталитических систем; свойства химических элементов в связи с их положением в периодической системе элементов Д.И. Менделеева; современные представления о строении вещества; химические законы взаимодействия неорганических соединений.</p> <p>Уметь работать с учебниками, лекциями, электронными версиями учебников, находить нужный материал в поисковых информационных системах, воспринимать материал, конспектировать, анализировать, обобщать информацию, ставить цель, решать поставленные задачи, делать выводы на основе эксперимента.</p> <p>Владеть химической терминологией, знаниями об основных химических законах и их использовании в ветеринарии; навыками составления уравнений реакций и решения расчетных задач.</p>	<p>1. Собеседование в ходе устного опроса на практических занятиях, экзамене, защите лабораторной работы;</p> <p>2. Проверка контрольных работ;</p> <p>3. Тестирование.</p>	Разделы 1-4 темы 1- 13

2	ПК-2 – умением правильно пользоваться медико-технической и ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях и владением техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии с поставленным диагнозом;	<p>Знать правила работы с химической посудой, реактивами, весами и лабораторным оборудованием.</p> <p>Уметь рассчитывать соотношение компонентов и готовить растворы заданной концентрации; выполнять подготовительные и основные операции при проведении химического и физико-химического эксперимента; пользоваться техническими и аналитическими весами, мерной посудой, бюретками, пипетками и простейшим лабораторным оборудованием и приборами.</p> <p>Владеть навыками приготовления растворов заданной концентрации, взвешивания, работы с химическими реактивами.</p>	<p>1. Собеседование в ходе устного опроса на практических занятиях, экзамене, защите лабораторной работы;</p> <p>2. Проверка контрольных работ;</p> <p>3. Тестирование.</p>	<p>Раздел 1 темы 1,2,4; Раздел 3 темы 7,9; Раздел 4 тема 13</p>
3	ПК-19 – способностью и готовностью участвовать в разработке новых методов, способов и приемов изготовления и контроля качества лекарственных средств;	<p>Знать основные методы количественного и качественного химического анализа, методы разделения, концентрирования, очистки и идентификации веществ; основные понятия гравиметрического и титриметрического анализа; основы статистической обработки результатов эксперимента.</p> <p>Уметь готовить рабочие и стандартные растворы, проводить стандартизацию рабочих растворов, качественный анализ ионов, взвешивать на аналитических и технических весах.</p> <p>Владеть навыками приготовления рабочих и стандартных растворов, взвешивания, титрования, проведения аналитических</p>	<p>1. Собеседование в ходе устного опроса на практических занятиях, экзамене, защите лабораторной работы;</p> <p>2. Проверка контрольных работ;</p> <p>3. Тестирование.</p>	<p>Раздел 3 темы 7-9, 11 Раздел 4 темы 12-13</p>

		реакций.		
4	ПК-26 – способностью и готовностью к участию в освоении современных теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств, в организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований, умение применять инновационные методы научных исследований в ветеринарии и биологии.	<p>Знать основы современных физико-химических методов исследования.</p> <p>Уметь работать на приборах, предназначенных для физико-химических исследований; проводить статистическую и графическую обработку результатов химического эксперимента.</p> <p>Владеть навыками работы на приборах, предназначенных для физико-химических исследований, статистической и графической обработки результатов химического эксперимента.</p>	<p>1. Собеседование в ходе устного опроса на практических занятиях, экзамене, защите лабораторной работы;</p> <p>2. Проверка контрольных работ;</p> <p>3. Тестирование.</p>	<p>Раздел 1 тема 1;</p> <p>Раздел 3 темы 7,8,9,10,11;</p> <p>Раздел 4 темы 12-13</p>



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА
имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Факультет агрономический
Кафедра землеустройства и кадастров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(приложение для заочной формы обучения)

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

для подготовки бакалавров
по ФГОС ВО

Специальность 36.05.01 «Ветеринария»

Специализация «Болезни домашних животных»

Курсы 1

Семестр 1

Калуга, 2018

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4,0зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№1
Итого академических часов по учебному плану	4,0	144	144
Контактные часы всего, в том числе:	0,28	10	10
Лекции (Л)	0,11	4	4
Практические занятия (ПЗ)	0,17	6	6
Самостоятельная работа (СР)	3,47	125	125
в том числе:			
консультации	0,47	17	17
тесты	1,0	36	36
самоподготовка к текущему контролю знаний др. виды	2,0	72	72
Контроль	0,25	9	9
Вид контроля:			экзамен

Общий объем самостоятельной работы составляет 134 часа, в том числе 125 часов СР и 9 часов, отводимых на подготовку к экзамену.

4.2. Трудоёмкость дисциплины

Таблица 2 - Трудоёмкость дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел 1. «Теоретические основы»	48	4	4	40
<i>Тема 1.</i> «Стехиометрические расчеты. Растворы»	14	2	2	10
<i>Тема 2.</i> «Скорость и энергетика химических реакций. Химическое равновесие»	10	-	-	10
<i>Тема 3.</i> «Строение атома. Периодическая система. Химическая связь»	10	-	-	10
<i>Тема 4.</i> «Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения»	14	2	2	10
Раздел 2. «Химия элементов»	20	-	-	20
<i>Тема 5.</i> «Химия s-элементов»	10	-	-	10
<i>Тема 6.</i> «Химия p- и d-элементов»	10	-	-	10
Раздел 3. «Качественный и количественный химический анализ»	52	-	2	50
<i>Тема 7.</i> «Качественный анализ»	10	-	-	10
<i>Тема 8.</i> «Гравиметрический анализ»	10	-	-	10
<i>Тема 9.</i> «Кислотно-основное титрование»	12	-	2	10
<i>Тема 10.</i> «Комплексонометрическое титрование»	10	-	-	10

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
<i>Тема 11.</i> «Окислительно-восстановительное титрование»	10	-	-	10
Раздел 4. «Физико-химический анализ»	24	-	-	24
<i>Тема 12.</i> «Классификация методов физико-химического анализа. Потенциометрия. Хроматография»	12	-	-	12
<i>Тема 13.</i> «Оптические методы анализа»	12	-	-	12
ИТОГО	144	4	6	134

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 3 - Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Раздел 1. «Теоретические основы»		устный опрос, тестирование	4
1.	Тема 1. «Стехиометрические расчеты. Растворы»	<i>Практическое занятие №1</i> Экспериментальное определение водородного показателя. Буферные растворы.	устный опрос, тестирование	2
2.	Тема 4. «Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения»	<i>Практическое занятие №2</i> Окислительно-восстановительные свойства веществ.	устный опрос, тестирование	2
	Раздел 3. «Качественный и количественный химический анализ»		устный опрос, тестирование	2
3.	Тема 9. «Кислотно-основное титрование»	<i>Практическое занятие №3</i> Определение кислот и щелочей методом нейтрализации.	устный опрос, тестирование	2
	ИТОГО			6

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 4 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Раздел 1. «Теоретические основы»		40

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1.	Тема 1. «Стехиометрические расчеты. Растворы»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия стехиометрии: моль, молярная масса, количество вещества, молярный объем. 2. Основные законы стехиометрии: закон постоянства состава, закон сохранения массы веществ, законы кратных и объемных отношений, газовые законы. 3. Физические и химические силы, обуславливающие образование растворов. 4. Буферные системы и их свойства. Механизм буферного действия. 5. Буферная емкость. 6. Гидролиз солей. Типы гидролиза. 7. Константа и степень гидролиза. 8. Значение гидролиза в жизни животных. 	10
2.	Тема 2. «Скорость и энергетика химических реакций. Химическое равновесие»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Представление об энергии активации, энергетическом барьере и активированном комплексе. 2. Значение химической кинетики в химии, биологии и сельском хозяйстве. 3. Понятие катализа и катализаторов. 4. Ферментативный катализ. 5. Роль химических равновесий в природе. 	10
3.	Тема 3. «Строение атома. Периодическая система. Химическая связь»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Способы записи электронных формул атома. 2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. 3. Структура периодической системы. 4. Классификация элементов по электронным семействам. 5. Свойства атомов: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность и закономерности их изменения при движении по периоду и сверху вниз по подгруппе. 6. Металлическая связь. 	10
4.	Тема 4. «Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Роль окислительно-восстановительных реакций в природе и сельском хозяйстве. 2. Степень окисления и правила ее нахождения. 3. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. 4. Классификация комплексных соединений. 5. Химическая связь в комплексных соединениях. 	10
Раздел 2. «Химия элементов»			20
5.	Тема 5. «Химия s-элементов»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Водород и его свойства. 2. Способы получения водорода. 3. Вода и ее свойства. 4. Экологическое и биологическое значение воды. 5. Гидриды щелочных и щелочноземельных металлов, их солеобразный характер. 6. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. 7. Жесткость воды и методы ее устранения. 	10

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
6.	Тема 6. «Химия p- и d-элементов»	1. Бор и алюминий, физические и химические свойства. 2. Кислородные соединения, гидроксиды, соли бора и алюминия. 3. Бор и алюминий в биосистемах. 4. Кислород как органогенный элемент. Озон. 5. Окислительные свойства кислорода. 6. Экологическая роль кислорода и озона атмосферы. 7. Селен как биогенный элемент. 8. Бор и алюминий, физические и химические свойства. 9. Кислородные соединения, гидроксиды, соли бора и алюминия. 10. Бор и алюминий в биосистемах. 11. Кислород как органогенный элемент. Озон. 12. Окислительные свойства кислорода. 13. Экологическая роль кислорода и озона атмосферы. 14. Селен как биогенный элемент. 15. Галогены. Соляная кислота и хлориды. 16. Кислородсодержащие соединения галогенов и их применение в качестве дезинфицирующих веществ. 17. Фтор и йод как микроэлементы. 18. Особенности химии цинка, молибдена, марганца, кобальта, никеля, меди как биогенных элементов.	10
Раздел 3. «Качественный и количественный химический анализ»			50
7.	Тема 7. «Качественный анализ»	1. Методы разделения и концентрирования веществ. 2. Аналитический сигнал и аналитические реакции. 3. Основные требования метрологии в аналитической химии. 4. Оценка правильности результатов анализа. Критерии воспроизводимости результатов. 5. Виды погрешностей анализа. 6. Качественные реакции важнейших биогенных элементов. 7. Классификация катионов и анионов.	10
8.	Тема 8. «Гравиметрический анализ»	1. Сущность гравиметрического анализа. 2. Требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической формам. 3. Условия количественного осаждения трудно растворимых веществ. 4. Последовательность операций и приемы обработки осадков. 5. Промывание осадков. Виды промывной жидкости. 6. Декантация и фильтрование, варианты и техника этих операций. 7. Произведение растворимости и растворимость. 8. Полнота осаждения и факторы, влияющие на полноту осаждения: влияние одноименных ионов, «солевой	10

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		эффект». 9. Условия получения кристаллических и аморфных осадков. 10. Виды соосаждения и способы их устранения.	
9.	Тема 9. «Кислотно-основное титрование»	1. Роль индикаторов при кислотно-основном титровании. 2. Теория индикаторов. Выбор индикаторов. 3. Вычисления рН в различные моменты титрования и построение кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований.	10
10.	Тема 10. «Комплексометрическое титрование»	1. Сущность метода комплексонометрии. Реакции комплексообразования. 2. Свойства комплексных соединений, используемые в аналитической химии. 3. Комплексоны и комплексонометрия. Свойства комплексонометрических комплексов. 4. ЭДТА как комплексон. 5. Металлиндикаторы и требования к ним.	10
11.	Тема 11. «Окислительно-восстановительное титрование»	1. Сущность процессов окисления и восстановления. 2. Кривые окислительно-восстановительного титрования. 3. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования. 4. Иодометрия. Характеристика метода. Условия проведения иодометрического титрования. 5. Приготовление и стандартизация рабочего раствора тиосульфата натрия по бихромату калия. 6. Крахмал как индикатор. 7. Иодометрическое определение меди.	10
Раздел 4. «Физико-химический анализ»			24
12.	Тема 12. «Классификация методов физико-химического анализа. Потенциометрия. Хроматография»	1. Физико-химические методы анализа и их классификация. 2. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Стеклые электроды. 3. Применение и значение хроматографии.	12
13.	Тема 13. «Оптические методы анализа»	1. Сущность и классификация оптических методов. 2. Спектры поглощения растворов. 3. Фотометрические реакции.	12
ВСЕГО			134

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических занятий с вопросами к экзамену и формируемыми компетенциями представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и вопросами итогового контроля знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	№ вопроса
ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	1,2	1-3	1-50
ПК-2 – умением правильно пользоваться медико-технической и ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях и владением техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии с поставленным диагнозом	-	1-3	3-12, 20-23, 39,40,44-50
ПК-19 – способностью и готовностью участвовать в разработке новых методов, способов и приемов изготовления и контроля качества лекарственных средств	-	1-3	39-40, 44-50
ПК-26 – способностью и готовностью к участию в освоении современных теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств, в организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований, умением применять инновационные методы научных исследований в ветеринарии и биологии	1,2	1-3	6-8, 39-40, 44-50

Приложение к рабочей программе составлено в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 36.05.01 «Ветеринария» и учебным планом КФ РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева для студентов заочного отделения.

Средства адаптации образовательного процесса по дисциплине к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

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

- 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;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет 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, выступлений с докладами и защитой 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 ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимые в письменной форме, - не более чем на 90 мин., проводимые в устной форме – не более чем на 20 мин.,
- продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

Университет устанавливает конкретное содержание рабочих программ дисциплин и условия организации и проведения конкретных видов учебных занятий, составляющих контактную работу обучающихся с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий).