

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

«Утверждаю»
Декан факультета
Аристов А.В.

«16» мая 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.Б.7 Неорганическая и аналитическая химия**

для специальности **36.05.01 «Ветеринария»**

квалификация выпускника: специалист

Факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства

Кафедра химии

Форма обучения	Всего зач.сл./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	4/ 144	1	1,2	16	-	-	58	-	43	2	1/ 27
заочная	4/ 144	1	1	2	-	-	8	-	107	1	1/ 27

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:
к.х.н., доцент кафедры химии Дьяконова О.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 36.05.01 «Ветеринария» (приказ Минобрнауки России № 962 от 3.09.2015г.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии (протокол № 13 от 10.05.2016 г.)

Заведующий кафедрой  (Шапошник А.В.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства (протокол № 9 от 16.05.2016 г.)

Председатель методической комиссии  (Шомина Е.И.)

МЕТОД. КОМИССИЯ ФВЖ
ПРОТОКОЛ № 9 от 16.05.16.
ПРЕДС. ШОМИНА Е.И.

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Неорганическая и аналитическая химия является фундаментальной общетеоретической дисциплиной. В рамках изучения неорганической и аналитической химии обучающиеся приобретают знания о теоретических представлениях и концепциях, составляющих фундамент современной химии, а также современных методах анализа неорганических веществ.

Целью курса неорганической и аналитической химии является приобретение знаний о строении и свойствах неорганических веществ, теоретических основах и общих закономерностях протекания химических реакций, о теоретических основах и практических приёмах основных химических и физико-химических (инструментальных) методов анализа.

Задачами курса являются применение законов химии, периодического закона, теории химической связи, химического равновесия, окислительно-восстановительных процессов, комплекссообразования, а также свойств растворов электролитов для объяснения явлений в биологических системах и направленного выбора методов их химического анализа.

Данная дисциплина относится к циклу Б1, базовой части образовательной программы по специальности 36.05.01 «Ветеринария», осваивается в 1 и 2 семестрах (очная форма обучения) и 1 семестре (заочная форма обучения). Данный курс помогает осваивать дисциплины, изучаемые на факультете ветеринарной медицины и технологии животноводства: органическая и физколлоидная химия, биологическая химия, биология с основами экологии, кормление животных с основами кормопроизводства и др.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-2	Умение 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.	<p>- Знать: основные понятия и законы стехиометрии; основы учения о скорости химической реакции, химическом равновесии и энергетике химических реакций; причины образования и состав растворов; растворы сильных и слабых электролитов; строение атома; периодический закон Д.И. Менделеева; теорию химической связи; окислительно-восстановительные реакции; комплексные соединения; химию водорода, натрия, калия, магния, кальция, бора, алюминия, углерода, кремния, свинца, азота, фосфора, кислорода, серы, селена, фтора, хлора, брома, иода, ванадия, хрома, молибдена, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия и ртути.</p> <p>- Уметь: применять общие законы химии, предсказывать возможность и направление протекания реакций, производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды,</p>

		<p>составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, вычислять электродвижущую силу реакции, измерять плотность и pH растворов.</p> <p>- Иметь навыки и (или) опыт деятельности: использования теоретических положений неорганической и аналитической химии, позволяющих проводить научно обоснованный выбор методов анализа неорганических веществ.</p>
ПК-3	<p>Осуществление необходимых диагностических, терапевтических, хирургических и акушерско-гинекологических мероприятий, знанием методов асептики и антисептики и их применением, осуществлением профилактики, диагностики и лечения животных при инфекционных и инвазионных болезнях, при отравлениях и радиационных поражениях, владением методами ветеринарной санитарии и оздоровления хозяйств.</p>	<p>- Знать: основные химические и инструментальные методы анализа, их теоретические основы и области применения.</p> <p>– Уметь: пользоваться химической посудой и химическими реактивами. Рассчитывать концентрацию используемых реактивов. Готовить растворы заданной концентрации. Рассчитывать и взвешивать навеску вещества на технических и аналитических весах. Проводить количественный анализ растворов методами титриметрического, фотоколориметрического и потенциометрического анализа. Производить расчеты результатов анализа, оформлять результаты опытов, пользоваться табличными и справочными материалами, решать расчетные задачи, проводить статистическую обработку результатов анализа.</p> <p>– Иметь навыки и (или) опыт деятельности: теоретической работы с учебной и справочной литературой; практической работы с химической посудой, используемой в количественном анализе и умение обращаться со сложной аналитической аппаратурой; применения полученные знания при изучении последующих дисциплин.</p>

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения			Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов		всего часов
		1 семестр	2 семестр	1 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	4/ 144	63	81	4/ 144
Контактная работа обучающихся с преподавателем всего, в т.ч.	74	30	44	10
Аудиторная работа:	74	30	44	10
Лекции	16	16	-	2
Практические занятия	-	-	-	-
Семинары	-	-	-	-
Лабораторные работы	58	14	44	8
Другие виды аудиторной работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	43	6	37	107
Подготовка к аудиторным занятиям	36	4	32	36
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	-	-	-	-
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы	7	2	5	71
Экзамен/часы	27	27	-	27
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	экзамен, зачет	экзамен	зачет	экзамен, зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Химические системы: растворы, дисперсные системы, каталитические системы и катализаторы, электрохимические системы. Химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, скорость реакций и методы ее регулирования, химическое и фазовое равновесие. Строение атома, химическая связь, комплементарность. Неорганическая химия (химия элементов и их соединений). Реакционная способность веществ, химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Комплексные соединения.	16			14	6
2	Химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал. Химический анализ. Физико-химический анализ.	-			44	37
заочная форма обучения						
1	Химические системы: растворы, дисперсные системы, каталитические системы и катализаторы, электрохимические системы. Химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, скорость реакций и методы ее регулирования, химическое и фазовое равновесие. Строение атома, химическая связь, комплементарность. Неорганическая химия (химия элементов и их соединений). Реакционная способность веществ, химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Комплексные соединения.	2			4	50
2	Химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал. Химический анализ. Физико-химический анализ.	-			4	57

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Химические системы

Строение атома. Представление о корпускулярно-волновом дуализме явлений микромира, волновой функции, атомной орбитали. Квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни атома. Принципы заполнения электронных орбиталей атома: принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.

Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Структура периодической системы (длинно- и короткопериодный варианты). Расположение металлов и неметаллов. Понятие периода, группы, подгруппы. Расположение s-, p-, d- и f- элементов. Сущность периодичности. Значение периодического закона как основы химической систематики элементов. Свойства атомов элементов (радиуса Ван-дер-Ваальса, потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность). Общие химические свой-

ства элементов и периодический характер их изменений.

Химическая связь. Типы связей: ковалентная, ионная, металлическая. Водородная связь. Характеристики связей: электрические дипольные моменты, энергия и длина связей, направленность и насыщенность, степень ионности. Проявление свойств химической связи в твердом состоянии веществ, кристаллические решетки твердого тела. Применения теории химической связи в биологии.

Химическая кинетика и химическое равновесие. Понятие о скорости химической реакции. Основные факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс для элементарной стадии. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Катализ, каталитические реакции, ферментативный катализ. Состояние химического равновесия, его динамический характер. Закон действующих масс. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Роль химических равновесий в природе.

Растворы. Определение понятия "раствор". Причины образования водных растворов. Природа межмолекулярных сил в растворах: силы Ван-дер-Ваальса, ион-дипольное взаимодействие, водородная связь. Способы выражения состава растворов. Биологическое значение растворов. Растворы электролитов. Гидратация, энергия гидратации. Кристаллогидраты. Теории кислот и оснований: Аррениуса, Бренстеда-Лоури. Сильные электролиты. Понятие об активности, коэффициенте активности. Растворимость, произведение растворимости (ПР). Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации слабых электролитов. Амфолиты. Вода как слабый электролит. Ионно-молекулярные уравнения реакций обмена. Ионное произведение воды, водородный (рН) и гидроксильный (рОН) показатели. Способы измерения рН. Буферные растворы. Гидролиз солей. Значение растворов электролитов в биологии.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления и ее определение. Степень окисления и валентность. Окисление и восстановление. Важнейшие окислители и восстановители. Стехиометрические коэффициенты окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные (электродные) потенциалы. Нормальный водородный электрод. Уравнение Нернста. Определение направления окислительно-восстановительных реакций, влияние рН на их протекание. Типы окислительно-восстановительных реакций. Значение окислительно-восстановительных реакций в природе и сельском хозяйстве.

Комплексные соединения. Структура комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Представления о химической связи в комплексных соединениях. Комплексы с хелатообразующими и макроциклическими лигандами, многоядерные комплексы. Изомерия комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константа устойчивости и константа нестойкости. Факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах (температура, хелатный и макроциклический эффекты, заряд иона-комплексообразователя и его радиус). Значение комплексных соединений в биологии и сельском хозяйстве.

Водород, вода. Особенности строения атома водорода, химические свойства молекулярного водорода. Гидратация протона. Бинарные соединения водорода, гидриды щелочных и щелочноземельных металлов. Водородная связь и ее значение в биологии. Вода, строение молекулы воды. Структура жидкой воды и льда. Химические свойства воды. Вода как растворитель и лиганд. Значение водорода и воды в природе и сельском хозяйстве. Экологические аспекты водопользования.

Элементы IA - подгруппы. Общие химические свойства элементов. Катионы щелочных металлов как важнейшая химическая форма их существования в природе, их свойства. Гидратированные катионы щелочных металлов. Комплексные соединения катионов щелочных металлов с биомолекулами. Ионный обмен катионов щелочных металлов в почвенном растворе. Регулятивные роли катионов натрия и калия в живой клетке. Калий как элемент питания растений.

Элементы IIA - подгруппы. Общие свойства элементов. Особенности химических свойств бериллия, его соединений. Амфотерность бериллия, его оксида и гидроксида. Комплексные соединения бериллия. Химические свойства магния и кальция и их соединений (оксидов, гидроксидов, солей). Катионы магния и кальция, их свойства, гидратация. Катионы магния и кальция в ионном обмене. Комплексные соединения магния и кальция. Роль магния и кальция в живой клетке.

ке, роль катиона магния в хлорофилле. Магний и кальций как питательные компоненты почв. Жесткость воды. Магний - и кальцийсодержащие строительные и конструкционные материалы.

Элементы IIIA - подгруппы. Общие химические свойства элементов. Особенности электронного строения бора и алюминия. Химические свойства бора. Кислородные соединения бора: оксид, борная кислота, поликислоты бора, их соли. Химические свойства алюминия. Амфотерность алюминия, его оксида и гидроксида. Аквакомплекс алюминия, особенности его строения и поведения в растворах. Соли алюминия, их гидролиз. Комплексные соединения алюминия. Бор и алюминий в биосистемах. Алюминий как почвообразующий элемент.

Элементы IVA - подгруппы. Химия связи C - C, C - H, C - N, C - O, Si - O. химические свойства неорганических соединений углерода углекислого газа и его производных. Связи C - H, C - C, C = O как основа биоэнергетики и конструкционных ролей углеводов и липидов в клетке. Значение соединений углерода в сельском хозяйстве. Экологические аспекты химии углерода. Химические свойства кремния, его оксида (IV), кремниевых кислот. Кремнезем, силикаты, алюмосиликаты как почвообразующие минералы. Биогенная роль углерода и кремния. Народно-хозяйственное применение силикатов. Особенности химии германия, олова и свинца. Экологическая опасность соединения свинца.

Элементы VA - подгруппы. Особенности химических связей азота с водородом, углеродом и кислородом, фосфора - с кислородом. Химические свойства молекулярного азота, аммиака, оксидов, азотной и азотистой кислот и их солей. Взаимодействие азотной кислоты с металлами. Азотсодержащие биомолекулы и их роль в жизнедеятельности растительных клеток. Значение азота как элемента питания. Круговорот азота в природе. Аллотропные модификации фосфора. Бинарные соединения. Химические свойства оксидов, ортофосфорной кислоты и ее солей. Биогенная роль фосфора, фосфорсодержащие биомолекулы.

Элементы VIA-подгруппы. Общие химические свойства. Прочность связи кислорода с углеродом, кремнием, фосфором, серой, водородом. Молекулярный кислород, его химические свойства. Пероксид водорода. Молекулярный кислород в биоэнергетике. Роль кислородсодержащих групп в биомолекулах. Экологическая роль кислорода и озона в атмосфере. Химические связи серы, ее свойства. Бинарные соединения серы. Химические свойства сероводорода, оксидов серы, серной и сернистой кислот и их солей. Роль серы в биомолекулах. Применения соединений серы в сельском хозяйстве.

Элементы VIIA - подгруппы. Общие химические свойства. Прочность образуемых галогенами связей. Химические свойства молекулярного фтора, фтороводорода, фтороводородной (плавиковой) кислоты. Фтор как биологически необходимый элемент и как загрязнитель окружающей среды. Химические свойства хлора и его соединений (хлороводорода, оксидов, кислородсодержащих кислот и их солей). Хлор как биогенный элемент. Роль хлора в клетке, применение его соединений в сельском хозяйстве

Переходные металлы. Общие химические особенности d - металлов. Высшие оксиды 3d - металлов и их производные: кислоты, поликислоты, соли. Комплексные соединения катионов 3d - металлов. Особенности химии важнейших биогенных d - элементов: V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo. Их важнейшие соединения: оксиды, кислоты, гидроксиды, соли, аквакомплексы. Биогенная роль d-элементов.

Раздел 2. Химическая идентификация

Аналитические реакции. Понятие об аналитических реакциях, требования к ним. Количественные характеристики полноты протекания реакций - константы равновесия. Основная, побочная, специфическая и избирательная реакции. Маскировка. Чувствительность, открываемый минимум, предельное разбавление.

Элементы метрологии и статистической обработки результатов анализа. Точные и приближенные числовые значения. Значащие цифры приближенного числа. Правило округления чисел. Точность измерения. Абсолютные, относительные, случайные, систематические и грубые погрешности. Воспроизводимость и правильность результатов анализа. Стандартное отклонение. Доверительный интервал. Статистическая обработка результатов анализа при малом числе измерений.

Титриметрический анализ. Сущность метода. Классификация методов титриметрического анализа. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Титрование. Точка

эквивалентности и конечная точка титрования, способы ее фиксации. Кривая титрования. Выбор индикатора. Способы титрования: прямое, обратное, заместительное. Погрешности титриметрического анализа. Источники погрешности.

Стандартные и стандартизированные растворы. Фиксаналы. Измерительная посуда. Вычисления в титриметрическом анализе. Титр по определяемому веществу.

Кислотно-основное титрование (метод нейтрализации). Сущность метода. Вычисление pH в различные моменты титрования и построения кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований. Кислотно-основные индикаторы, фиксация конечной точки титрования. Область перехода окраски индикатора. Показатель титрования (pT) индикатора. Наиболее распространенные кислотно-основные индикаторы. Выбор индикатора.

Комплексонометрическое титрование. Сущность метода. Требования к реакциям комплексообразования. Хелатометрия: использование аминополикарбоновых кислот в титриметрическом анализе. Этилендиаминтетрауксусная кислота и ее динатриевая соль (комплексон III, ЭДТА) как хелатообразующий реагент. Металлохромные индикаторы, их роль в процессе титрования.

Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Методы анализа: перманганатометрия и йодометрия. Индикаторы, применяемые в окислительно-восстановительном титровании. Приготовление раствора перманганата калия и его стандартизация. Стандартизация раствора тиосульфата натрия. Крахмал как индикатор.

Осадительное титрование. Сущность метода. Требования к реакциям осаждения.

Потенциометрический метод. Индикаторные электроды, стеклянные электроды. Электроды сравнения: хлорсеребряный и каломельный электроды. Прямая потенциметрия (ионометрия). Потенциометрическое титрование. Потенциометры (ионометры). Компенсационный метод определения ЭДС потенциометрической ячейки.

Фотометрический метод. Основные закономерности поглощения: закон Бугера-Ламберта и Бугера-Ламберта-Бера. Спектры поглощения. Выбор спектральной области для фотометрических измерений. Светофильтры. Аппаратура в фотоколориметрии.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Основные законы химии. Классы неорганических соединений.	2	2
2	Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.	2	
3	Химическая кинетика. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.	2	
4	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов.	2	
5	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты.	2	
6	Диссоциация воды. Водородный показатель. Расчет pH.	2	
7	Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса.	2	
8	Комплексные соединения. Координационная теория Вернера.	2	
Всего		16	2

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

«Не предусмотрены»

4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч		
		очная форма обучения		заочная форма обучения (1 курс)
		1 семестр	2 семестр	
1	Классы неорганических соединений	2	-	2
2	Электролитическая диссоциация	2	-	
3	Способы выражения концентрации растворов	2	-	
4	Водородный показатель. Буферные растворы	2	-	
5	Гидролиз солей	2	-	2
6	Окислительно-восстановительные реакции	2	-	
7	Комплексные соединения	2	-	
8	Приготовление растворов	-	4	2
9	Кислотно-основное титрование	-	12	
10	Комплексометрия	-	8	
11	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. Иодометрия	-	8	2
12	Электрофотокolorиметрия	-	4	
13	Потенциометрическое титрование	-	4	
14	Экспериментальная задача	-	4	
Всего		14	44	8

4.6. Виды самостоятельной работы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Для закрепления знаний и навыков, полученных на аудиторных занятиях, а также при подготовке к предстоящим занятиям обучающимся рекомендуется:

- 1) изучать материал лекций;
- 2) осваивать соответствующие главы основной учебной литературы (см. раздел 6.1.1);
- 3) выполнять домашние задания по пройденному материалу.

При подготовке к занятиям обучающимся рекомендуется использовать учебно-методические издания, перечисленные в разделах 6.1.2 и 6.1.3.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

«Не предусмотрены»

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

«Не предусмотрены»

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			очная форма обучения		заочная форма (1 курс)
			1 семестр	2 семестр	
1	Катализ, каталитические реакции, ферментативный катализ	Князев, Д.А. Неорганическая химия/ Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин. - М.: Юрайт, 2012. – С. 17-27, 332-380.	4	-	6
2	Элементы IVA - подгруппы. Химия связи С - С, С - Н, С -N, С - О, Si - О. химические свойства неорганических соединений углерода углекислого газа и его производных. Связи С - Н, С - С, С = О как основа биоэнергетики и конструкционных ролей углеводов и липидов в клетке. Значение соединений углерода в сельском хозяйстве. Экологические аспекты химии углерода.		-	20	20
3	Осадительное титрование. Сущность метода. Требования к реакциям осаждения	Аналитическая химия. Химические методы анализа: [учебное пособие]: для студентов биологического профиля / С. В. Ткаченко, С. А. Соколова. - Воронеж: ВГАУ, 2015. – С.122-139.	-	12	10
Всего			4	32	36

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся

Вид самостоятельной работы	Раздел самостоятельной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Подготовка к коллоквиуму	Химические системы. Реакционная способность веществ	2	-
	Химическая идентификация. Химический анализ	5	
Выполнение контрольной работы	Основные понятия и законы химии. Номенклатура и химические свойства неорганических соединений.	-	6
	Химическое равновесие	-	4
	Растворы. Электролитическая диссоциация	-	6
	Ионное произведение воды Гидролиз солей	-	6
	Окислительно-восстановительные реакции	-	6
	Комплексные соединения	-	6
	Металлы. Неметаллы. Амфотерные элементы.	-	6
	Обработка результатов измерений.	-	6
	Титриметрический анализ. Основные понятия	-	6
	Кислотно-основное титрование. Комплексометрическое титрование. Окислительно-восстановительное титрование	-	19
Всего		7	71

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лабораторная работа	Классы неорганических соединений.	Соревнование по группам	2
2	Лабораторная работа	Водородный показатель.	Анализ конкретных ситуаций	2
3	Лабораторная работа	Электрофотокolorиметрия.	Анализ конкретных ситуаций	4
4	Лабораторная работа	Экспериментальная задача.	Метод проектов	4
Всего				12

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

5.1. ФОС текущего контроля.

Текущий контроль знаний имеет следующие виды:

- устный опрос на лекциях, практических и семинарских занятиях;
- проверка выполнения письменных заданий;
- защита лабораторных работ;
- проведение контрольных работ;
- тестирование (письменное или компьютерное);
- проведение коллоквиумов (в письменной или устной форме);
- контроль самостоятельной работы (в письменной или устной форме).

5.2. ФОС итогового контроля.

- А «Зачет»

Критерии оценки знаний обучающихся на зачете:

Зачет по дисциплине выставляется по итогам проведенного текущего контроля и при выполнении заданий всех практических работ, самостоятельной работы, а также при правильном ответе на более 50% вопросов, выносимых на зачет.

Перечень вопросов, выносимых на зачёт:

1. Понятие об аналитических реакциях, требования к ним.
2. Чувствительность аналитических реакций, открываемый минимум, предельное разбавление.
3. Основная, побочная, специфическая и избирательная аналитическая реакция.
4. Абсолютные, относительные, случайные, систематические и грубые погрешности.
5. Воспроизводимость и правильность результатов анализа.
6. Статистическая обработка результатов анализа при малом числе измерений.
7. Титриметрический анализ. Сущность метода.
8. Классификация методов титриметрического анализа.
9. Титрование. Точка эквивалентности и конечная точка титрования, способы ее фиксации.
10. Погрешности титриметрического анализа.
11. Источники погрешности титриметрического анализа.
12. Кривая титрования. Выбор индикатора.
13. Вычисления в титриметрическом анализе. Титр по определяемому веществу.
14. Способы титрования: прямое, обратное, заместительное.
15. Стандартные и стандартизированные растворы. Фиксаналы.
16. Химическая посуда для аналитических определений.
17. Измерительная посуда.
18. Кислотно-основное титрование (метод нейтрализации). Сущность метода.
19. Наиболее распространенные кислотно-основные индикаторы.
20. Определение карбонатной жесткости природной воды.
21. Комплексометрическое титрование. Сущность метода.
22. Металлохромные индикаторы, их роль в процессе титрования.
23. Определение общей жесткости природной воды.
24. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода.
25. Перманганатометрия. Сущность метода.
26. Иодометрия. Сущность метода.
27. Индикаторы, применяемые в окислительно-восстановительном титровании.
28. Прямая потенциометрия (ионометрия).
29. Потенциометрическое титрование.
30. Фотометрический метод. Основные закономерности светопоглощения: закон Бугера-Ламберта-Бера.

- Б «Экзамен»

Критерии оценки знаний на экзамене:

«5» («отлично») обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы;

«4» («хорошо») обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты;

«3» («удовлетворительно») обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«2» («неудовлетворительно») при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Перечень экзаменационных вопросов:

1. Строение атома.
2. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона.
3. Химическая связь. Типы связей: ковалентная, ионная, металлическая.
4. Водородная связь.
5. Способы получения оксидов.
6. Химические свойства оксидов.
7. Способы получения кислот.
8. Химические свойства кислот.
9. Способы получения оснований.
10. Химические свойства оснований.
11. Способы получения солей.
12. Химические свойства солей.
13. Понятие о скорости химической реакции.
14. Основные факторы, влияющие на скорость реакции.
15. Зависимость реакции от концентрации реагентов. Закон действующих масс.
16. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
17. Состояние химического равновесия. Константа равновесия.
18. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
19. Растворы. Причины образования водных растворов.
20. Растворы. Классификация растворов.
21. Способы выражения концентрации растворов.
22. Растворы сильных электролитов.
23. Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации слабых электролитов.
24. Ионное произведение воды.
25. Водородный показатель (рН).
26. Расчет рН в растворах сильных электролитов.
27. Расчет рН в растворах слабых электролитов.
28. Гидроксильный показатель (рОН).
29. Способы определения рН.
30. Буферные растворы.
31. Расчет рН буферных растворов.

32. Гидролиз солей.
33. Расчет pH гидролизующихся солей.
34. Окислительно-восстановительные реакции.
35. Важнейшие окислители и восстановители.
36. Типы окислительно-восстановительных реакций.
37. Комплексные соединения.
38. Структура комплексных соединений.
39. Номенклатура комплексных соединений.
40. Способы получения комплексных соединений
41. Представления о химической связи в комплексных соединениях.
42. Комплексы с хелатообразующими и макроциклическими лигандами, многоядерные комплексы.
43. Водород, вода.
44. Элементы IA - подгруппы. Химические свойства щелочных металлов, их оксидов и гидроксидов.
45. Элементы IIA - подгруппы. Амфотерность бериллия, его оксида и гидроксида.
46. Элементы IIA - подгруппы. Химические свойства магния и кальция и их соединений (оксидов, гидроксидов, солей).
47. Элементы IIA - подгруппы. Жесткость воды.
48. Элементы IIIA - подгруппы. Химические свойства бора. Кислородные соединения бора: оксид, борная кислота, поликислоты бора, их соли.
49. Элементы IIIA - подгруппы. Химические свойства алюминия. Амфотерность алюминия, его оксида и гидроксида.
50. Элементы IVA - подгруппы. Химические свойства неорганических соединений углерода углекислого газа и его производных.
51. Элементы IVA - подгруппы. Химические свойства кремния, его оксида (IV), кремниевых кислот.
52. Элементы VA - подгруппы. Химические свойства молекулярного азота, аммиака, оксидов, азотной и азотистой кислот и их солей.
53. Элементы VA - подгруппы. Химические свойства фосфора, его оксидов, ортофосфорной кислоты и ее солей.
54. Элементы VIA-подгруппы. Молекулярный кислород, его химические свойства. Пероксид водорода.
55. Элементы VIA-подгруппы. Химические свойства серы, сероводорода, оксидов серы, серной и сернистой кислот и их солей.
56. Элементы VIIA - подгруппы. Химические свойства молекулярного фтора, фтороводорода, фтороводородной (плавиковой) кислоты.
57. Элементы VIIA - подгруппы. Химические свойства хлора и его соединений (хлороводорода, оксидов, кислородсодержащих кислот и их солей).
58. Переходные металлы. Общие химические особенности d - металлов.
59. Высшие оксиды 3d - металлов и их производные: кислоты, поликислоты, соли.
60. Комплексные соединения катионов 3d - металлов.

Вопросы для коллоквиума

1. Что представляют собой химические явления? Приведите примеры.
2. Чем химические явления отличаются от физических?
3. Каковы признаки химических реакций?
4. Сформулируйте закон сохранения массы веществ.
5. Дайте определение понятий «химическая реакция», «реагент», «продукты реакции».
6. Как составить уравнение химической реакции?
7. По каким признакам классифицируют химические реакции?
8. Дайте определения понятиям «термохимическое уравнение», «тепловой эффект реакции», «экзотермическая реакция», «эндотермическая реакция».
9. Классификацию по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции.
10. Приведите основные положения атомно-молекулярного учения.
11. Способы получения оксидов. Как образуются названия оксидов?
12. На какие группы разделяют оксиды по химическим свойствам?
13. Какие оксиды называют «основными»? Каковы их химические свойства?
14. Какие оксиды называют «кислотными»? Каковы их химические свойства?
15. Какие оксиды называют «амфотерными»? Каковы их химические свойства?
16. Какова классификация гидроксидов?
17. Приведите способы получения щелочей и нерастворимых оснований.
18. Каковы химические свойства оснований?
19. Приведите способы получения бескислородных и кислородсодержащих кислот.
20. Каковы химические свойства кислот?
21. Дайте определение солей, приведите их общую формулу. Как образуются названия солей?
22. Приведите классификацию солей в зависимости от состава кислотного остатка.
23. Как составляют формулы солей?
24. Приведите способы получения амфотерных гидроксидов.
25. Каковы химические свойства амфотерных гидроксидов?
26. Что представляют собой генетические ряды металлов и неметаллов?
27. Что представляют собой растворы? Приведите примеры растворов различного агрегатного состояния.
28. Докажите, что растворение – это физико-химический процесс. Дайте определение понятиям «гидраты», «кристаллогидраты».
29. Дайте определение понятия «растворимость». Приведите классификацию веществ по признаку растворимости в воде.
30. От каких факторов зависит растворимость веществ?
31. Способы выражения концентрации растворов.
32. Дайте определение понятиям «электролиты» и «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация». Каков механизм диссоциации электролитов?
33. Приведите основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД).
34. Что представляет собой степень диссоциации электролита? От каких факторов зависит степень диссоциации? Какие вещества относятся к сильным электролитам, а какие - к слабым? Приведите примеры.
35. Дайте определение кислот, оснований, солей в свете теории электролитической диссоциации.
36. Каковы условия протекания реакций обмена в растворах электролитов?
37. Каково строение атома?
38. Приведите основные характеристики элементарных частиц: протона, нейтрона, электрона.
39. Что представляет собой массовое число? Каков физический смысл порядкового номера химического элемента в Периодической системе химических элементов?
40. Что представляют собой изотопы?
41. Каков физический смысл номера периода химического элемента в Периодической системе химических элементов?

42. Каков физический смысл номера группы химического элемента в Периодической системе химических элементов?
43. Какова структура Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева? Какую информацию об определенном химическом элементе можно извлечь из Периодической системы?
44. Что представляют собой металлические и неметаллические свойства химических элементов?
45. Каковы закономерности и причины изменения свойств химических элементов в пределах одной группы (главной подгруппы); в пределах одного периода?
46. Что понимают под скоростью химической реакции. Какие факторы влияют на скорость химических реакций?
47. Что такое водородный (рН) и гидроксильный (рОН) показатели? Как они взаимосвязаны? 67. Что такое буферные растворы? Их состав и расчет рН.
48. Гидролиз солей, типы гидролиза. Комплексные соединения. Структура и номенклатура комплексных соединений.
49. Какие соединения называют комплексными. Приведите примеры.
50. Что такое окислительно-восстановительные реакции? Как рассчитываются степени окисления?
51. Приведите примеры важнейших окислителей и восстановителей.
52. Приведите классификацию химических методов анализа.
53. Какие требования предъявляют к реакциям, лежащим в основе титриметрического метода анализа?
54. Перечислите несколько первичных стандартных веществ для установления концентрации растворов кислоты и щелочи.
55. Назовите вторичные стандартные растворы, применяемые в методе кислотно-основного титрования. Можно ли приготовить их по точным навескам?
56. Что такое точка эквивалентности? В какой области рН (кислой, нейтральной или щелочной) лежит точка эквивалентности при титровании раствора: а) сильной кислоты сильным основанием; б) слабой кислоты сильным основанием; в) слабого основания сильной кислотой?
57. Что такое конечная точка титрования? Какие соединения называют кислотно-основными индикаторами?
58. Приведите примеры кислотно-основных индикаторов.
59. Что называют показателем титрования pT и интервалом перехода окраски индикатора?
60. Назовите типы индикаторных ошибок.
61. Изложите сущность метода комплексонометрии.
62. Перечислите основные требования к реакциям, применяемым в методе комплексонометрического титрования.
63. Назовите способы обнаружения конечной точки титрования в комплексонометрии.
64. Что такое металлоиндикаторы? Приведите примеры. Каким требованиям они должны удовлетворять?
65. Приведите графическую формулу ЭДТА. Какова дентатность ЭДТА? Опишите равновесия в растворе ЭДТА. 7. Какова стехиометрия комплексов ЭДТА с ионами металлов? Приведите графическую формулу комплексов двухзарядных ионов металлов с ЭДТА.
66. Перечислите первичные и вторичные стандартные растворы в методе окислительно-восстановительного титрования.
67. Перечислите способы фиксирования конечной точки титрования в методах окислительно-восстановительного титрования. Объясните принцип действия окислительно-восстановительных индикаторов. Укажите наиболее распространенные из них.
68. Приведите примеры использования методов окислительно-восстановительного титрования для анализа биологических объектов.
69. На чем основан метод эмиссионной фотометрии пламени? Каковы достоинства и недостатки этого метода? Какие элементы определяют методом эмиссионной фотометрии пламени и почему?
70. Приведите примеры использования этого метода в анализе биологических объектов.
71. На чём основан метод атомно-абсорбционной спектроскопии?

72. Для решения каких задач можно использовать метод атомно-абсорбционной спектроскопии? Приведите примеры.

73. Какие области электромагнитных излучений используют в спектрофотометрическом методе анализа и почему? В чем заключается различие между спектрофотометрическими и колориметрическими методами анализа?

74. Сформулируйте закон Бугера-Ламберта, закон Бера. Приведите формулу объединенного закона светопоглощения в логарифмическом виде и поясните смысл входящих в нее величин. Какова их размерность?

75. Каков физический смысл молярного коэффициента поглощения?

76. Перечислите этапы спектрофотометрического анализа и основные узлы приборов, используемых в спектрофотометрии.

77. На чем основан метод рефрактометрии. Какова область применения рефрактометрических определений.

78. Что такое поляриметрия? Области применения поляриметрического анализа.

79. Перечислите электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Уравнение Нернста. Области применения потенциометрических определений. Дайте общую характеристику кулонометрии и электролиза.

80. Основы кондуктометрии и хроматографии.

Полное описание промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе ФОС.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1	Князев Д.А.	Неорганическая химия	Учебник	Юрайт	2012	145
3	Перегончая О.В.	Общая химия <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b86649.pdf>	Учебное пособие	ВГАУ	2013	120
5	Иванов В.Г.	Неорганическая химия. Краткий курс [электронный ресурс] <URL:http://znanium.com/go.php?id=458932>	Учебное пособие	ИНФРА-М	2014	эл. рес.
6	Жебентяев А.И.	Аналитическая химия. Химические методы анализа [электронный ресурс] <URL:http://znanium.com/go.php?id=419626>	Учебное пособие	ИНФРА-М	2014	эл. рес.

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Изд-во	Год издания
1	Угай Я.А.	Общая и неорганическая химия	Высшая школа	2007
2	Ахметов Н.С.	Общая и неорганическая химия	Высшая школа	2009
3	Егоров В.В.	Неорганическая химия (биогенные и абиогенные элементы)	Лань	2009
4	Хомченко Г.П., Цитович И.К.	Неорганическая химия	Гранит	2009
5	Харитонов Ю.Я.	Аналитическая химия (аналитика)	Высшая школа	2010
6	Цитович И.К.	Курс аналитической химии	Лань	2009
7	Васильев В.П.	Аналитическая химия	Дрофа	2009
8	Гуськова В.П.	Аналитическая химия: расчеты в количественном анализе: учебное пособие [электронный ресурс] URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4593	Кем ТИПП	2010
9		Журнал «Химия в сельском хозяйстве» М., 1963-1987, 1993-1997. С 1988 по 1992 год заглавие: «Химизация в сельском хозяйстве».	периодич. издание	

10		Журнал аналитической химии / Российская академия наук. –М.: Наука, 1946-1982. - Основан в январе 1946 г. – Выходит 12 раз в год.	периодич. издание	
----	--	---	----------------------	--

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Дьяконова О.В., Науменко Л.Ф., Соколова С.А., Перегончая О.В. Ткаченко С.В.	Неорганическая химия. Лабораторный практикум.	ВГАУ	2016
2	Котов В.В., Шапошник А.В., Ткаченко С.В.	Электролитическая диссоциация. Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения. Методические указания к лабораторным работам <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b4072.pdf >	ВГАУ	2009
3	Емельянов Д. Е., Ткаченко С. В., Соколова С. А., и др.	Общая и неорганическая химия: Задания для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по всем специальностям факультетов: агрономического, агрохимического, агроинженерного, ветеринарного, землеустроительного, технологического, технологии животноводства и товароведения <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65883.pdf >	ВГАУ	2011
4	Котов В. В., Шапошник А. В., Науменко Л. Ф. и др.	Аналитическая химия. Титриметрический анализ: Практикум по изучению дисциплины и выполнению лабораторных работ студентами очного и заочного обучения <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b81015.pdf >	ВГАУ	2012
5	Ткаченко С.В., Соколова С.А.	Аналитическая химия. Химические методы анализа <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107265.pdf >	ВГАУ	2015

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
(далее – сеть «Интернет»), **необходимых для освоения дисциплины.**

1. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ)-
<http://www.cnsnb.ru/AKDiL>;
2. AGRICOLA – БД международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН - http://www.cnsnb.ru/f_t_jour.shtm;
3. <http://znaniy.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
4. <http://e.lanbook.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
5. www.prospektnauki.ru – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
6. <http://rucont.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
7. <http://www.cnsnb.ru/terminal/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
8. www.elibrary.ru – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
9. <http://archive.neicon.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
10. <https://нэб.рф/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.
11. Сайт кафедры химии, страница «Учебный процесс» содержит необходимые учебные и методические сведения. http://chemistry.vsau.ru/?page_id=13
12. На сайте: www.webelements.com представлена информация, касающаяся химии элементов и их соединений
13. Сайты: www.xumuk.ru и www.wikipedia.org являются справочными базами данных по различным вопросам, в том числе в области химических знаний.
14. Поисковые системы сети «Интернет»: www.yandex.ru, www.rambler.ru, www.google.ru

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролируемые программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	Microsoft Windows7 Prof Microsoft Windows XP Microsoft Office 2003 Pro Microsoft Office 2010 S Mozilla Firefox (free)	-	-	+
2	Лабораторные занятия	Microsoft Windows7 Prof Microsoft Windows XP Microsoft Office 2003 Pro Microsoft Office 2010 S Mozilla Firefox (free) AST	+	-	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Тема	Раздел
1	Классы неорганических соединений	1
2	Химическая кинетика. Химическое равновесие	1
3	Растворы, способы выражения их состава. Растворы электролитов.	1
4	Водородный показатель. Буферные растворы. Гидролиз солей	1
5	Окислительно-восстановительные реакции	1
6	Комплексные соединения	1
7	Аналитические реакции. Классификация методов аналитической химии	2
8	Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование	2
9	Комплексонометрия.	2
10	Окислительно-восстановительное титрование	2

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплект мультимедийного оборудования
2	Специализированная лаборатория для лабораторных (практических) занятий, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации № 107 кл., №154, №158 гл. корп.	<p>Ауд. № 107 кл. Учебные столы 10 шт. Оборудование для проведения лабораторного практикума: штативы с реактивами 4 шт., штативы с пробирками 4 шт., спиртовки 2 шт., титровальные установки 2 шт., реактивы, лабораторная посуда</p> <p>Ауд. № 154 гл. корп. Специализированная мебель для химических лабораторий: лабораторные столы пристенные с тумбами 5 шт., шкафы для химической посуды и реактивов 3 шт., навесные шкафы 3 шт. Оборудование для выполнения лабораторного практикума: штативы с реактивами 4 шт., реактивы, штативы с пробирками 5 шт., титровальные установки 12 шт., газовая горелка, фотоколориметр КФК-2, лабораторная посуда</p> <p>Ауд. № 158 гл. корп. Специализированная мебель для химических лабораторий: лабораторные столы пристенные с тумбами 5 шт., шкаф для химической посуды и реактивов. Оборудование для выполнения лабораторного практикума: штативы с реактивами 4 шт., реактивы, штативы с пробирками 5 шт., титровальные установки 12 шт., газовые горелки 2 шт., фотоколориметр КФК-2, лабораторная посуда</p>
3	Помещения для самостоятельной работы - читальные залы научной библиотеки ВГАУ № 232а, №331 гл. корп. Библиотека (научный отдел), корп.11, ауд. № 223.	<p>Ауд. №232а, №331 гл. корп. Читальный зал научной библиотеки ВГАУ оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГАУ.</p> <p>Ауд. № 223 кл. Оборудование для доступа к электронным ресурсам ВУЗа, и сети «Интернет». Каталог периодических, научно-публицистических изданий</p>
4.	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. № 108 ауд. кл. и лаборатории кафедры химии № 156, № 160 гл. корп.	<p>Ауд. № 108 кл. Специализированная мебель для химических лабораторий: вытяжной шкаф, лабораторные столы 2 шт. Реактивы, лабораторная посуда.</p> <p>Ауд. № 156, 160 гл. корп. Реактивы, приборы и оборудование для подготовки лабораторного практикума и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p>
5.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций № 150 гл. корп.	Преподавательская кафедры химии, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГАУ.

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Органическая и физколлоидная химия	Химии	согласовано	
Биологическая химия	Акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных	согласовано	
Биология с основами экологии	Ветеринарно-санитарной экспертизы	согласовано	
Кормление животных с основами кормопроизводства	Общей зоотехнии	согласовано	

