

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра химии

Рег. № Вет. 05-370  
 «10» 06 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан Лещева О.Ю.



ФГОС 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.36.02 Неорганическая и аналитическая химия  
 Шифр и наименование дисциплины

36.05.01 Ветеринария

Код и наименование направления подготовки

Ветеринария

Направленность (профиль)

Курс: 1/1

Семестр: 1/1

Факультет (институт) ветеринарной  
 медицины

Очная, заочная  
 очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	4/144	4/144		1/1
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	58	14		1/1
Занятия лекционного типа	22	6		1/1
Занятия лабораторного типа	36	10		1/1
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	86	128		1/1
<b>В том числе:</b>				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К	К		1/1
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	Э		1/1


Новосибирск 2019

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *специалитет* по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 № 974

**Программу разработал(и):**

Доцент, к.б.н.

(должность)



подпись

Васильцова И.В.

ФИО

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(должность)

подпись

ФИО

# 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1 Применяет алгоритмы анализа задач, выделяя их базовые составляющие	<b>знать:</b> основные закономерности протекания химических реакций; скорость реакции и методы ее регулирования; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, периодическую систему и строение атомов элементов <b>уметь:</b> пользоваться справочной литературой <b>владеть:</b> навыками выполнения основных химических лабораторных операций
	ИУК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	<b>знать:</b> способы выражения концентрации растворов <b>уметь:</b> определять и рассчитывать содержание веществ в растворе <b>владеть:</b> методами приготовления растворов с заданной концентрацией
	ИУК-1.3 Аргументировано формулирует собственные суждения и оценки с использованием системного подхода.	<b>знать:</b> гидролиз, водородный показатель, комплексные соединения <b>уметь:</b> определять среду растворов солей, описывать и анализировать результаты лабораторных работ <b>владеть:</b> методологией исследования
ПК-1 Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным	ИПК -1.1 Использует базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов	<b>знать:</b> основы химических и физико-химических методов количественного анализа <b>уметь:</b> прогнозировать протекание несложных химических реакций; выбирать способы и интерпретировать результаты эксперимента <b>владеть:</b> техникой выполнения аналитических операций при качественном и количественном анализе вещества

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Основы биологической статистики и информатики», «Биологическая физика», «Биология с основами экологии» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Органическая и физколлоидная химия», «Биологическая химия».

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2, 3 по каждой форме обучения (очная, заочная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/ п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занят ия (ЛР)	Самост · работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1. Энергетика химических процессов</b>						
1.1	Роль химии в профессии. Основные понятия и законы химии	-	2	1	3	УК-1, ПК-1
1.2	Химическая термодинамика	2	2	2	6	УК-1, ПК-1
1.3	Химическая кинетика. Скорость реакции и методы её регулирования. Химическое равновесие.	2	4	4	10	УК-1, ПК-1
<b>2. Строение атома и периодическая система элементов</b>						
2.1	Строение атомов. Основные понятия квантовой теории.	1	1	1	3	УК-1, ПК-1
2.2	Химическая связь	1	2	2	5	УК-1, ПК-1
2.3	Периодический закон. Периодическая система Д.И. Менделеева	2	1	4	7	УК-1, ПК-1
<b>3. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ</b>						
3.1	Способы выражения концентрации растворов.	2	4	6	12	УК-1, ПК-1
3.2	Растворы электролитов. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов.	1	2	2	5	УК-1, ПК-1
3.3	Ионное произведение воды. Гидролиз солей	2	2	2	6	УК-1, ПК-1
3.4	Окислительно-восстановительные реакции	2	4	3	9	УК-1, ПК-1

3.5	Комплексные соединения	2	2	4	8	УК-1, ПК-1
<b>4. Аналитическая химия. Качественный и количественный анализ</b>						
4.1	Введение в аналитическую химию	-	-	1	1	УК-1, ПК-1
4.2	Качественный анализ	1	-	3	4	УК-1, ПК-1
4.3	Количественный анализ. Гравиметрия	2	4	6	12	УК-1, ПК-1
4.4	Титриметрические методы анализа	2	6	6	14	УК-1, ПК-1
	Контрольная работа			12	12	УК-1, ПК-1
	Экзамен			27	27	УК-1, ПК-1
Итого		22	36	86	144	

Таблица 3. Заочная форма

№ п/ п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1. Энергетика химических процессов</b>						
1.1	Роль химии в профессии. Основные понятия и законы химии	-	-	4	4	УК-1, ПК-1
1.2	Химическая термодинамика	-	-	6	6	УК-1, ПК-1
1.3	Химическая кинетика. Скорость реакции и методы её регулирования. Химическое равновесие.	-	1	7	8	УК-1, ПК-1
<b>2. Строение атома и периодическая система элементов</b>						
2.1	Строение атомов. Основные понятия квантовой теории.	-	1	5	6	УК-1, ПК-1
2.2	Химическая связь	-	1	7	8	УК-1, ПК-1
2.3	Периодический закон. Периодическая система Д.И. Менделеева	1	1	7	9	УК-1, ПК-1
<b>3. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ</b>						
3.1	Способы выражения концентрации растворов.	1	1	12	14	УК-1, ПК-1
3.2	Растворы электролитов. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов.	-	1	6	7	УК-1, ПК-1

3.3	Ионное производство воды. Гидролиз солей	1	1	6	8	УК-1, ПК-1
3.4	Окислительно-восстановительные реакции.	1	1	8	10	УК-1, ПК-1
3.5	Комплексные соединения.	-	-	8	8	УК-1, ПК-1
<b>4. Аналитическая химия. Качественный и количественный анализ</b>						
4.1	Введение в аналитическую химию	-	-	1	1	УК-1, ПК-1
4.2	Качественный анализ	-	-	6	6	УК-1, ПК-1
4.3	Количественный анализ. Гравиметрия	1	1	8	10	УК-1, ПК-1
4.4	Титриметрические методы анализа	1	1	10	12	УК-1, ПК-1
	Контрольная работа			18	18	УК-1, ПК-1
	Экзамен			9	9	УК-1, ПК-1
Итого		6	10	128	144	

Учебная деятельность состоит из *лекций, лабораторных, практических, самостоятельной работ.*

### **3.1.Содержание отдельных разделов и тем**

#### **Раздел 1. Энергетика химических процессов.**

**Тема 1.1. Роль химии в профессии. Основные понятия и законы химии.** Классификация неорганических соединений. Основные свойства и способы получения кислот, оснований, солей. Закон эквивалентов, закон сохранения веществ, закон Авогадро.

**Тема 1.2. Химическая термодинамика.** Энтальпия системы. Закон Гесса. Тепловой эффект реакции Энтропия. Изобарно-изотермический потенциал. Условие самопроизвольности процесса.

**Тема 1.3. Химическая кинетика. Скорость реакции и методы её регулирования. Химическое равновесие.** Кинетика химических процессов. Обратимые и необратимые реакции. Закон действия масс. Константа химического равновесия. Закон действия масс для гомогенной и гетерогенной реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Катализ и катализаторы.

#### **Раздел 2. Строение атома и периодическая система элементов.**

**2.1.Строение атомов. Основные понятия квантовой теории.** Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа, электронные формулы атомов. Основные положения формирования электронных оболочек. Правило Клечковского, получение энергетического ряда Клечковского. Принцип и запрет Паули. Правило Хунда.

**2.2.Химическая связь.** Природа химической связи. Типы химической связи. Метод валентных связей. Ковалентный тип связи, свойства. Механизм образования. Ионный тип связи. Электроотрицательность, степень окисления.

**2.3.Периодический закон. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.** Периодический закон Д.И.Менделеева и его формулировка на основании современной теории строения атома. Структура периодической таблицы. Потенциал ионизации. Сродство к электрону. Металлические свойства. Закономерности изменения свойств элементов в зависимости от заряда атома. Полные и неполные электронные аналоги.

### **Раздел 3. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.**

#### **3.1. Способы выражения концентрации растворов.**

Способы выражения концентрации растворов (массовая, молярная, молярная концентрация эквивалентов, титр.). Перевод концентраций.

**3.2. Растворы электролитов. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов.** Теория электролитической диссоциации. Классы неорганических соединений с позиции ТЭД. Свойства растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень, константа диссоциации.

**3.3. Ионное произведение воды. Гидролиз солей.** Роль концентрации водородных и гидроксильных ионов в биологических процессах. Ионное равновесие воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.

**3.4. Окислительно-восстановительные реакции.** Электронная теория ОВР. Порядок уравнивания окислительно-восстановительных реакций. Виды окислительно-восстановительных реакций. Расчет молярной массы эквивалента окислителя и восстановителя.

**3.5. Комплексные соединения.** Способность атомов химических элементов к комплексообразованию. Координационная теория Вернера. Механизм образования комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Значение комплексных соединений в биологических системах.

### **Раздел 4. Аналитическая химия. Качественный и количественный анализ.**

**4.1. Введение в аналитическую химию.** Аналитический сигнал. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Основные понятия аналитической химии: аналитическая реакция, аналитический сигнал, селективные и специфические реакции, мешающие ионы. Чувствительность, избирательность и специфичность реакций. Погрешности и ошибки в химическом анализе.

**4.2. Качественный анализ.** Принципы и методы качественного анализа. Деление ионов на группы. Групповой реактив, частные реакции ионов. Классификация катионов по кислотно-основному методу.

**4.3. Количественный анализ. Гравиметрия.** Количественный анализ: классификация методов. Гравиметрический анализ. Закон сохранения массы веществ. Классификация метода. Осаждаемая и весовая форма. Расчет гравиметрического фактора. Метод осаждения. Последовательность аналитических операций. Расчет массовой доли определяемого компонента, массы навески, объема осадителя в методе осаждения. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.

**4.4. Титриметрические методы анализа.** Понятия о стандартных веществах. Требования, предъявляемые к стандартным веществам. Виды титриметрических определений: прямое, обратное, косвенное. Классификация титриметрических методов анализа. Закон эквивалентов для реагирующих веществ. Кислотно-основное титрование. Кривые титрования. Точка эквивалентности. Выбор индикатора. Интервал перехода индикатора. Окислительно-восстановительное титрование. Классификация методов по типу титрантов. Перманганатометрия. Комплексонометрия. Важнейшие комплексы в химическом анализе. Трилонометрия. Жесткость воды, ее виды. Методы устранения. Осадительное титрование. Общая характеристика метода. Аргентометрия. Определение точки эквивалентности.

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 4.1. Список основной литературы

1. Иванов В.Г. Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева – М.:КУРС. Инфра-М-2019.- 256 с. (ЭБС Инфра-М)
2. Мовчан Н.И. Аналитическая химия. Учебник / Мовчан Н.И., Романова Р.Г., Горбунова Т.С. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 394 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (ЭБС Инфра-М)

##### 4.2. Список дополнительной литературы

1. Мартынова Т. В. Неорганическая химия. Учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — Москва: ИНФРА-М, 2017. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]; Режим доступа: <https://znanium.com>
2. Микрюкова, Е. Ю. Электронное учебное пособие по неорганической и аналитической химии : учебное пособие / Е. Ю. Микрюкова, Т. Н. Шигабиев, Т. Р. Щитковская. — Казань : КГАУ, 2018. — 145 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144267>

##### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 4. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Сайт о химии	<a href="http://www.xumuk.ru">www.xumuk.ru</a>
2.	Сайт журнала «Химия и жизнь»	<a href="http://www.hij.ru/">http://www.hij.ru/</a>

##### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

Неорганическая и аналитическая химия: практикум /Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: Т.И. Бокова, Н.А. Кусакина, И.В. Васильцова, изд-е 2-е исправл. - Новосибирск, 2016. — 168 с.

##### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Использование виртуальной лаборатории.
2. Применение ноутбука для демонстрации справочных материалов, презентаций, опытов и т.д.



Таблица 5. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1	MS Windows 20010	Microsoft
2	MS Office 2010 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft

Таблица 6. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1	Таблица	Строение вещества	16 плакатов
2	Таблица	Периодическая система элементов Менделеева	
3	Таблица	Растворы. Электролиты	8 плакатов
4	Таблица	Растворимость оснований, солей, кислот	
5	Презентация	Биография Д.И. Менделеева	25 слайдов

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 7. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
А-1, лекционная	Аудитория для занятий лекционного типа	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, ноутбук, звукоусиливающее оборудование: усилитель, колонки, микрофон
Д-303	Аудитория для лабораторно-практических занятий	Лабораторное оборудование: шкаф вытяжной ЛАБ-1200 ШВТ-Н, лабораторная посуда, плитка электрическая, реактивы, термостат ИМП, штативы, рефрактометр лабораторный ИРФ-454 Б2М
НК-231	Аудитория для самостоятельной работы	-ноутбук (для преподавателя); - переносной проектор (получается по заявке в деканате); - стационарные компьютеры для студентов (монитор, системный блок, мышь, клавиатура) в количестве 14 шт.; - маршрутизатор на 16 портов; - программное обеспечение.

## 6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

Очная форма обучения. Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 4, лекций – 22 часа, практических занятий – 36 часов, самостоятельная работа – 86 часов, всего 144 часа

Таблица 8. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
1.	Посещение практических занятий, лекций	58
2.	Выполнение лабораторных работ с оформлением отчета и защитой	15
3.	Текущий внутри семестровый опрос: оценка «5» - 5 баллов, оценка «4» - 4 балла, оценки «3» - 3 балла, оценка «2» – 0 баллов	45
4.	Зачет по концентрациям растворов, термодинамике	4
5.	Выполнение индивидуального задания по неорганической химии	10
6.	Выполнение индивидуального задания по аналитической химии	6
7.	Выполнение заданий повышенной сложности	6
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>

«Отлично» выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **более 130 баллов**, «хорошо» - **более 120**, «удовлетворительно» - **более 105 баллов**.

Заочная форма обучения. Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 4, лекций – 6 часов, практических занятий – 10 часов, самостоятельная работа – 128 часов, всего 144 часа

Таблица 8. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
1	Посещение практических занятий, лекций	30
2	Текущий внутри семестровый опрос: оценка «5» - 5 баллов, оценка «4» - 4 балла, оценки «3» - 3 балла, оценка «2» – 0 баллов	50
3	Зачет по концентрациям растворов	10
4	Выполнение индивидуального задания по неорганической химии	20
5	Выполнение индивидуального задания по аналитической химии	20
6	Защита контрольной работы	12
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>

«Отлично» выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **более 130 баллов**, «хорошо» - **более 120**, «удовлетворительно» - **более 105 баллов**.

## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом  
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 30 » мая 2019 №5


Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры  
протокол от « 20 » июня 20 19 № 6

Заведующий кафедрой  
(должность)

  
подпись

Т.И. Бокова  
ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)  
(должность)

  
подпись

Зубарева И.И.  
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол  
от «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ №\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)  
(должность)

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол  
от «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ №\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)  
(должность)

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО