ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сведения о сертификате ЭП

Сертификат: 4187300118CCB3606C1AF1554B071263
Владелец: Бабин Владислав Николаевич
Действителен: с 08.12.2025 г. по 03.03.2027 г.

23

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий

Кафедра химии

Рег. № ВМ.п.05-530/3

«17» 01 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
ветеринарной медицины и
биотехнологии
Новик Яна Викторовна

ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11.02 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

Институт
ветеринарной медицины и
биотехнологии

Очная, заочная
очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108	3/108		1/1
В том числе,				1/1
Контактная работа	58	14		1/1
Занятия лекционного типа	22	6		1/1
Занятия лабораторного типа	36	8		1/1
Самостоятельная работа, всего	50	94		1/1
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				1/1
Контрольная работа	К	К		1/1
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	Э		1/1

Новосибирск 2026

1180+

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 (в ред. Приказов Минобрнауки России от 26.11.2020 № 1456, от 08.02.2021 № 84).

Программу разработал(и):

Доцент, канд. биол. наук, доцент		И.В. Васильцова
(должность)	подпись	ФИО

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

Дисциплина *Б1.В.11.02 «Неорганическая и аналитическая химия»* в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (УК-1, ПК-1): ИУК-1.3; ИУК-1.4; ИУК-1.5; ИПК -1.1

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	**знать:** основные закономерности протекания химических реакций; скорость реакции и методы ее регулирования; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, периодическую систему и строение атомов элементов **уметь:** пользоваться справочной литературой **владеть:** навыками выполнения основных химических лабораторных операций
	ИУК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	**знать:** способы выражения концентрации растворов **уметь:** определять ирассчитывать содержание веществ в растворе **владеть:** методами приготовления растворов с заданной концентрацией
	ИУК-1.3 Аргументировано формулирует собственные суждения и оценки с использованием системного подхода.	**знать:** гидролиз, водородный показатель, комплексные соединения **уметь:** определять среду растворов солей, описывать и анализировать результаты лабораторных работ **владеть:** 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	**знать:** основы химических и физико-химических методов количественного анализа **уметь:** прогнозировать протекание несложных химических реакций; выбирать способы и интерпретировать результаты эксперимента **владеть:** 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 части, формируемой участниками образовательных отношений.

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				
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6	7
1.Энергетика химических процессов						
1.1	Роль химии в профессии. Основные понятия и законы химии	-	2	-	2	УК-1, ПК-1
1.2	Химическая термодинамика	2	2	0,5	4,5	УК-1, ПК-1
1.3	Химическая кинетика. Скорость реакции и методы её регулирования. Химическое равновесие.	2	4	1	7	УК-1, ПК-1
2. Строение атома и периодическая система элементов						
2.1	Строение атомов. Основные понятия квантовой теории.	1	1	0,5	2,5	УК-1, ПК-1
2.2	Химическая связь	1	2	0,5	3,5	УК-1, ПК-1
2.3	Периодический закон. Периодическая система Д.И. Менделеева	2	1	0,5	3,5	УК-1, ПК-1
3. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ						
3.1	Способы выражения концентрации растворов.	2	4	2	8	УК-1, ПК-1
3.2	Растворы электролитов. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов.	1	2	1	4	УК-1, ПК-1
3.3	Ионное произведение воды. Гидролиз солей	2	2	0,5	44,5	УК-1, ПК-1

3.4	Окислительно-восстановительные реакции	2	4	1	7	УК-1, ПК-1
3.5	Комплексные соединения	2	2	0,5	4,5	УК-1, ПК-1
4. Аналитическая химия. Качественный и количественный анализ						
4.1	Введение в аналитическую химию	-	-	0,5	0,5	УК-1, ПК-1
4.2	Качественный анализ	1	-	0,5	1,5	УК-1, ПК-1
4.3	Количественный анализ. Гравиметрия	2	4	1	7	УК-1, ПК-1
4.4	Титриметрические методы анализа	2	6	1	9	УК-1, ПК-1
	Контрольная работа			12	12	УК-1, ПК-1
	Экзамен			27	27	УК-1, ПК-1
Итого		22	36	50	108	

Таблица 3. Заочная форма

№ п/п	**Наименование разделов и тем**	**Количество часов**				
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6	7
1.Энергетика химических процессов						
1.1	Роль химии в профессии. Основные понятия и законы химии	-	-	2	2	УК-1, ПК-1
1.2	Химическая термодинамика	-	-	4	4	УК-1, ПК-1
1.3	Химическая кинетика. Скорость реакции и методы её регулирования. Химическое равновесие.	-	1	5	6	УК-1, ПК-1
2. Строение атома и периодическая система элементов						
2.1	Строение атомов. Основные понятия квантовой теории.	-	1	4	5	УК-1, ПК-1
2.2	Химическая связь	-	-	5	5	УК-1, ПК-1
2.3	Периодический закон. Периодическая система Д.И. Менделеева	1	1	4	6	УК-1, ПК-1
3. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ						
3.1	Способы выражения концентрации растворов.	1	1	10	12	УК-1, ПК-1

3.2	Растворы электролитов. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов.	-	1	4	5	УК-1, ПК-1
3.3	Ионное произведение воды. Гидролиз солей	1	1	5	47	УК-1, ПК-1
3.4	Окислительно-восстановительные реакции.	1	1	4	6	УК-1, ПК-1
3.5	Комплексные соединения.	-	-	4	4	УК-1, ПК-1
4. Аналитическая химия. Качественный и количественный анализ						
4.1	Введение в аналитическую химию	-	-	1	1	УК-1, ПК-1
4.2	Качественный анализ	-	-	2	2	УК-1, ПК-1
4.3	Количественный анализ. Гравиметрия	1	-	7	8	УК-1, ПК-1
4.4	Титриметрические методы анализа	1	1	6	8	УК-1, ПК-1
	Контрольная работа			18	18	УК-1, ПК-1
	Экзамен			9	9	УК-1, ПК-1
Итого		6	8	94	108	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных, практических, самостоятельных работ, написания контрольной работы

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 ккомплексообразованию. 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. Гельфман, М. И. Неорганическая химия : учебное пособие для вузов / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 528 с. — ISBN 978-5-507-52362-7. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/448709
2. Егоров, В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия : учебник для вузов / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 144 с. — ISBN 978-5-507-51073-3. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/503599

4.2. Список дополнительной литературы

1. Мартынова Т. В. Неорганическая химия: учебник / Т.В. Мартынова, И.И Супоницкая, Ю.С. Агеева. — 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2023. — 348 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10/12737/1860987. – ISBN 978-5-16-017553-9. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1860987
2. Микрюкова Е. Ю. Общая, неорганическая и аналитическая химия: учебное пособие/ Е. Ю. Микрюкова, Т. М. Ахметов, Ч.А. Харисова – Казань: КГАВМ им. Баумана, 2021. – 150с. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотесная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/177645

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 4. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Сайт о химии	www.xumuk.ru
2.	Сайт журнала «Химия и жизнь»	http://www.hij.ru/
3.	Электронная библиотечная система издательства «Лань»	www.e.lanbook.com
4.	Научная электронная библиотека eLibrary.ru	www.elibrary.com
5.	Электронно-библиотечная система издательства «Инфра-М»	www.znanium.com
6.	Электронно-библиотечная система НГАУ	http://nsau.edu.ru/library/e-catalogue/

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

1. Неорганическая и аналитическая химия: практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: И.В. Васильцова. - Новосибирск, 2024. — 137 с.
2. Неорганическая и аналитическая химия: задания к контрольной работа/ Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: И.В. Васильцова Т.И. Бокова. - Новосибирск, 2022. — 40с.

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	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 10	1	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	1	Microsoft
3.	Браузер Mozilla FireFox	1	Mozilla Public License
4.	Почтовый клиент Thunderbird	1	Mozilla Public License
5.	Файловый менеджер Double Commander	1	Бесплатная
6.	Государственная информационная система в сфере ветеринарии ВетИС. URL: https://vetrf.ru/	не ограничено	Свободный
7.	Браузер Opera	1	Бесплатная
8.	PDF24	1	Бесплатная

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	4 плаката
3	Таблица	Растворы. Электролиты	8 плакатов
4	Таблица	Растворимость оснований, солей, кислот	плаката
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 – 3, лекций – 22 часа, практических занятий – 36 часов, самостоятельная работа – 50 часов, всего 108 часов

Таблица 8. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
1.	Посещение практических занятий, лекций	29
2.	Выполнение лабораторных работ с оформлением отчета и защитой	8
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	2
5.	Выполнение индивидуального задания по неорганической химии	10
6.	Выполнение индивидуального задания по аналитической химии	10
7.	Выполнение заданий повышенной сложности	4
	Всего:	**108**

«Отлично» выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **более 95 баллов,** «хорошо» **- более 85,** «удовлетворительно» **- более 75 баллов.**

Заочная форма обучения. Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 4, лекций – 6 часов, практических занятий – 8 часов, самостоятельная работа –94 часов, всего 108 часов

Таблица 9. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
1	Посещение практических занятий, лекций	20
2	Текущий внутри семестровый опрос: оценка «5» - 5 баллов, оценка «4» - 4 балла, оценки «3» - 3 балла, оценка «2» – 0 баллов	35
3	Зачет по концентрациям растворов	3
4	Выполнение индивидуального задания по неорганической химии	20
5	Выполнение индивидуального задания по аналитической химии	20
6	Защита контрольной работы	10
	Всего:	**108**

«Отлично» выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **более 95 баллов,** «хорошо» **- более 85,** «удовлетворительно» **- более 75 баллов.**

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«*Отлично*»	«*Высокий уровень*»
«*Хорошо*»	«*Повышенный уровень*»
«*Удовлетворительно*»	«*Пороговый уровень*»
«*Неудовлетворительно*»	«*Не достаточный*»
Оценка по системе «зачет – незачет»	
«*Зачтено*»	«*Достаточный*»
«*Не зачтено*»	«*Не достаточный*»

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

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов (https://edubiotech.ru/file/403: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся (https://edubiotech.ru/file/104821: режим доступа свободный).

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от «25» декабря 2025_ № 8

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры протокол от «15» января 2026 г. № 5

Заведующий кафедрой		Васильева И.Р.
(должность)	подпись	ФИО

Председатель учебно-методического совета (комиссии)		Араканцева Л.А.
(должность)	подпись	ФИО

Первый отдел

Первый отдел		
(должность)	подпись	ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, 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 Университет биотехнологий, протокол от «___» _____ 20__ №____

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

Председатель учебно-методического совета (комиссии)		
(должность)	подпись	ФИО