

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 25.08.2022 05:44:42  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Агрономический факультет  
Кафедра агроэкологии и химии

Утверждаю

Декан факультета  
А.М. Зайцев

25 марта 2022 года

Рабочая программа дисциплины

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

---

Направление подготовки (специальность) **36.05.01 Ветеринария,**

Направленность (профиль) образовательной программы  
**ветеринарная фармация**

(уровень - **специалитет**)

Форма обучения: очная/заочная  
семестр 1/ курс 1

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

формирование творческого подхода к изучению дисциплин, соответствующих профилю обучения, и практическому применению полученных знаний; представлений о возможности применения закономерностей и методов химии в профессиональной деятельности.

Основные задачи дисциплины:

- развитие и углубление естественнонаучного понимания явлений и процессов, протекающих в природе;
- освоение теоретических основ современной химии, ее методологических подходов;
- формирование навыков использования полученных знаний для решения профессиональных задач.

Результатом освоения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» является овладение специалистами специальности 36.01.05 Ветеринария компетенциями, заданными ФГОС ВО.

### 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» находится в Базовой части блока 1 учебного плана. Приступая к изучению данной дисциплины, студент должен иметь базовые знания по дисциплинам:

- Биология
- Математика
- Физика
- Химия

Знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины «Неорганическая и органическая химия», являются необходимыми для изучения следующих дисциплин:

- Б1.Б.8 Органическая и физколлоидная химия
- Б1.Б.9 Биологическая химия
- Б1.Б.34 Ветеринарно-санитарная экспертиза
- Б1.Б.19 Ветеринарная фармакология. Токсикология
- Б1.В.ОД.8 Фармацевтическая химия
- Б1.В.ОД.9 Токсикологическая химия
- Б1.Б.25 Безопасность жизнедеятельности

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть знаниями, умениями и навыками в целях приобретения следующих компетенций:

Трудовое действие <sup>1</sup>	Наименование компетенции, необходимой для выполнения трудового действия (планируемые результаты освоения ОП)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенции
<b>Общекультурные компетенции</b>		
	ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;	<p><b>Знать:</b>методы анализа, основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</p> <p><b>В области интеллектуальных навыков (В)</b></p> <p><b>Уметь:</b>анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</p> <p><b>В области практических умений (С)</b></p> <p><b>Владеть:</b>способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
	ОПК-3 - способностью и готовностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	<p><b>В области знания и понимания (А)</b></p> <p><b>Знать:</b>морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека</p> <p><b>В области интеллектуальных навыков (В):</b></p> <p><b>Уметь:</b>использовать знания морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач</p> <p><b>В области практических умений (С):</b></p> <p><b>Владеть:</b> способностью использовать знания морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач</p>

<sup>1</sup> Указывается в соответствии с профессиональным стандартом (при наличии) или квалификационными требованиями. Трудовые действия указываются, как правило, для профессиональных компетенций в соответствии с видом профессиональной деятельности. Для общекультурных и общепрофессиональных компетенций трудовые действия указываются в случае соответствия.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов – 4 з.е.

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

##### 4.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 1, вид отчетности – экзамен(1 семестр)

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 семестр	2 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	144/4	144/4	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	44	44	
в том числе:			
Лекции (Л)	14	14	
Семинарские занятия (СЗ)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	30	30	
<b>Самостоятельная работа:</b>	64	64	
Курсовой проект (КП) <sup>2</sup>	-	-	
Курсовая работа (КР) <sup>3</sup>	-	-	
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	
Реферат (Р)	6	6	
Эссе (Э)	-	-	
Контрольная работа (коллоквиум, тестирование)	8	8	
Самостоятельное изучение разделов	30	30	
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	20	20	
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	36	36	
Подготовка и сдача зачета			

<sup>2</sup>На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>3</sup>На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

#### 4.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 1, вид отчетности – экзамен (1 курс)

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 курс	2 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	144/4	144/4	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	12	12	
в том числе:			
Лекции (Л)	6	6	
Семинарские занятия (СЗ)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	6	6	
<b>Самостоятельная работа:</b>	96	96	
Курсовой проект (КП) <sup>4</sup>	-	-	
Курсовая работа (КР) <sup>5</sup>	-	-	
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	
Реферат (Р)	-	-	
Эссе (Э)	-	-	
Контрольная работа (коллоквиум, тестирование)	36	36	
Самостоятельное изучение разделов	40	40	
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	20	20	
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	36	36	
Подготовка и сдача зачета			

<sup>4</sup>На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>5</sup>На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

## 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

#### 5.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции (Л)	Практ. (семинарские) занятия	Лаб. работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1</b>	<b>Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь</b>	1						Коллоквиумы, отчеты по лабораторным работам, тестирование, задачи разного уровня, рефераты, экзамен
1.1	Важнейшие химические законы		1			2	4	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе
1.2	Строение атома. Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева		1,2	4		2	4	Тестирование, экзамен
1.3	Теория химической связи. Комплексные соединения.		3	2		2	4	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе

<b>2</b>	<b>Реакционная способность веществ. Основы химической термодинамики и кинетики</b>	1						Коллоквиумы, отчеты по лабораторным работам, ролевая игра, тестирование, экзамен
2.1	Основы химической термодинамики. Скорость химической реакции. Химическое равновесие.		4,5	4		4	6	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе
2.2	Растворы. Важнейшие свойства растворов. Коллоидные растворы. Процессы, протекающие в растворах. Расчеты с использованием важнейших способов выражения концентрации растворов.		6	2		2	8	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе, тестирование
2.3	Классификация реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные потенциалы. Связь энергии Гиббса с электродным потенциалом. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов Диффузионный и мембранный потенциалы, их биологическое значение.		7	2		2	6	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе, ролевая игра
<b>3</b>	<b>Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ</b>	1						Коллоквиумы, отчеты по лабораторным работам, ролевая игра, тестирование, экзамен

3.1	Металлы. Сравнительная характеристика химических свойств. Взаимодействие кислот с металлами. Биологическое значение металлов.		8			2	6	Реферат, экзамен
3.2	Важнейшие неметаллы. Характеристика свойств простых веществ, соединений, их биологической роли. Биологическое значение воды и водных растворов.		9			2	6	Реферат, ролевая игра экзамен
3.3	Взаимосвязь человека и окружающей среды. Основные источники загрязнения окружающей среды. Методы борьбы с загрязнением окружающей среды.		4,5				6	Реферат, экзамен
3.4	Основные классы неорганических соединений.		2			2	4	Коллоквиум, тестирование
<b>4</b>	<b>Аналитическая химия</b>	1						Коллоквиум, отчет по лабораторным работам, разноуровневые задачи
4.1	Общий обзор методов анализа		10			2	4	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе
4.2	Титриметрический анализ Гравиметрический анализ		11,12 13,14			6	4	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе, задачи
4.3	Спектрофотометрический анализ		15			2	2	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе, задачи



	<b>Итого</b>			<b>14</b>		<b>30</b>	<b>64</b>	
--	--------------	--	--	-----------	--	-----------	-----------	--

### 5.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции (Л)	Практ. (семинарские) занятия	Лаб. ра боты (ЛР)	Са-мост.ра бота (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1</b>	<b>Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь</b>							
1.1	Важнейшие химические законы						8	
1.2	Строение атома. Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева			2			8	
1.3	Теория химической связи. Комплексные соединения.						8	
<b>2</b>	<b>Реакционная способность веществ. Основы химической термодинамики и кинетики</b>							
2.1	Основы химической термодинамики. Скорость химической реакции. Химическое равновесие.			2			8	
2.2	Растворы. Важнейшие свойства растворов. Коллоидные растворы. Процессы,					2	8	

	протекающие в растворах. Расчеты с использованием важнейших способов выражения концентрации растворов.							
2.3	Классификация реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные потенциалы. Связь энергии Гиббса с электродным потенциалом. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов Диффузионный и мембранный потенциалы, их биологическое значение.			2		2	8	
<b>3</b>	<b>Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ</b>							
3.1	Металлы. Сравнительная характеристика химических свойств. Взаимодействие кислот с металлами. Биологическое значение металлов.						8	
3.2	Важнейшие неметаллы. Характеристика свойств простых веществ, соединений, их биологической роли. Биологическое значение воды и водных растворов.						8	
3.3	Взаимосвязь человека и окружающей среды. Основные источники загрязнения окружающей среды. Методы борьбы с загрязнением окружающей среды.						8	

3.4	Основные классы неорганических соединений.						6	
<b>4</b>	<b>Аналитическая химия</b>			1				
4.1	Общий обзор методов анализа						6	
4.2	Титриметрический анализ						6	
4.3	Гравиметрический анализ						6	
	<b>Итого</b>			<b>6</b>		<b>6</b>	<b>96</b>	

## 5.2. Тематическое содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Тема и краткое содержание темы
I	II	III
1	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь	<p><i>Тема 1.</i> Развитие <b>атомно-молекулярного учения</b> в химии. Основные понятия: атом; молекула; относительная атомная и относительная молекулярная масса. Моль как единица количества вещества. Молярная масса. Важнейшие <b>химические законы</b>. Закон эквивалентов. Эквивалент простого и сложного вещества. Закон сохранения массы веществ, его значение в химии. Взаимосвязь между массой и энергией по А. Эйнштейну. Закон постоянства состава вещества; дальтониды, бертоллиды. Закон Авогадро; следствие из закона Авогадро.</p> <p>Основные этапы развития представлений о <b>строении атома</b>. Квантово-механическая модель состояния электрона в атоме. Электронные и электроннографические формулы атомов элементов. Принцип Паули. Правило Хунда. Строение ядра атома. Изотопы. Применение изотопов в биологии.</p> <p><i>Тема 2.</i> <b>Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева</b>. Взаимосвязь между строением атома и структурой периодической системы. Элементы главных и побочных подгрупп. Изменение наиболее важных свойств элементов (электроотрицательность, металлические и неметаллические свойства, окислительно-восстановительные характеристики) в периодах и группах периодической системы. Характеристика элемента по положению в периодической системе.</p> <p><i>Тема 3.</i> <b>Химическая связь</b> как способ взаимодействия атомов между собой, зависимость от электронного строения атомов.</p> <p>Ковалентная химическая связь. Типы (полярная, неполярная), механизмы с позиций метода валентных связей и молекулярных орбиталей (обменный, донорно-акцепторный). Важнейшие характеристики (длина связи; прочность; кратность; полярность). Зависимость между полярностью связи и реакционной способностью соединения. Свойства соединений с ковалентным типом связи.</p> <p>Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи. Свойства соединений с ионным типом связи. Валентность и степень окисления атомов элементов.</p> <p>Металлическая связь. Свойства металлов, обусловленные особенностями металлической связи.</p> <p>Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь как важнейший тип межмолекулярного взаимодействия, ее природа. Структуры веществ, обусловленные наличием водородных связей. Влияние на свойства соединений. Биологическая роль водородных связей. Силы Ван-дер-Ваальса.</p> <p>Комплементарность биополимеров.</p> <p><i>Тема 4.</i> <b>Химическая связь в комплексных (координационных) соединениях</b>. Состав комплексных со-</p>

		<p>единений. Типичные комплексообразователи и лиганды. Координационное число комплексообразователя, его зависимость от заряда комплексообразователя и характеристик лигандов. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Электролитическая диссоциация. Изомерия. Биологическая роль комплексных соединений. Двойные соли.</p>
2	<p>Реакционная способность веществ. Основы химической термодинамики и кинетики</p>	<p><b>Тема 1. Термодинамика и кинетика протекания химических процессов.</b> Внутренняя энергия и энтальпия вещества. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Движущие силы химического процесса. Направление самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал). Понятие об энтропии. Термодинамические расчеты.</p> <p>Классификация реакций в химической кинетике. Гомо- и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции, зависимость от концентрации реагирующих веществ, температуры. Влияние природы реагирующих веществ. Катализ. Катализаторы, их роль в химической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Ферменты как биологические катализаторы.</p> <p>Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия (принцип Ле-Шателье-Брауна).</p> <p><b>Тема 2. Растворы.</b> Истинные растворы. Классификация. Вода как универсальный растворитель. Теория электролитической диссоциации кислот, оснований и солей в водных растворах. Степень электролитической диссоциации. Константа диссоциации.</p> <p>Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) водных растворов. Значение рН для характеристики природных растворов. Методы определения рН. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Процессы гидролиза в природе.</p> <p>Растворимость. Зависимость растворимости от факторов. Тепловые эффекты при растворении.</p> <p>Концентрация раствора. Важнейшие способы выражения состава растворов (массовая доля; молярная; моляльная; нормальная). Расчеты по приготовлению растворов заданной концентрации.</p> <p>Осмоз. Осмотическое давление. Изотонические растворы. Осмос в биологических системах. Обратный осмос, его применение.</p> <p>Давление пара над растворами. Температуры кипения и отвердевания растворов. Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы.</p> <p><b>Тема 3. Окислительно-восстановительные реакции.</b> Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Правила подбора стехиометрических коэффициентов.</p> <p>Окислительно-восстановительные потенциалы. Связь энергии Гиббса с электродным потенциалом. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Диффузионный и мембранный потенциалы, их биологическое значение.</p>

3	Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ	<p><i>Тема 1.</i> Металлы. Сравнительная характеристика химических свойств. Взаимодействие кислот с металлами. Биологическое значение металлов.</p> <p><i>Тема 2.</i> Важнейшие неметаллы. Характеристика свойств простых веществ, соединений, их биологической роли. Биологическое значение воды и водных растворов.</p> <p><i>Тема 3.</i> Основные классы неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли. Получение, химические свойства.</p>
4	Аналитическая химия	<p><i>Тема 1. Обзор методов анализа.</i> Классификация методов анализа. Качественный анализ. Количественный анализ. Физические, физико-химические, химические методы анализа. Принципиальные основы инструментальных (физических и физико-химических) методов анализа; области их применения. Аналитический сигнал.</p> <p><i>Тема 1. Химические методы анализа.</i> Основные понятия: аналитическая реакция, аналитический реагент; способы выполнения аналитических реакций; чувствительность; точность; избирательность.</p> <p>Гравиметрический метод анализа. Сущность метода. Расчеты в гравиметрическом методе анализа.</p> <p>Титриметрический метод анализа. Сущность метода. Основные расчетные формулы. Разновидности титриметрического метода анализа.</p> <p>Кислотно-основное титрование. Область применения</p> <p>Окислительно-восстановительное титрование. Область применения. Перманганатометрия. Условия титрования. Определение точки эквивалентности.</p> <p>Комплексонометрическое титрование. Область применения. Использование для определения общей жесткости воды.</p>

### 5.3. Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях

Для успешного освоения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

#### 5.3.1. Очная форма обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПР.)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	лекция	Демонстрация фильма «Жизнь и научная деятельность Д.И. Менделеева»	1
	лекция	Ролевая игра «Выдающееся значение русских ученых в развитии химии»	1
1	лекция	Деловая игра «Роль свободнорадикального кислорода в биохимических и технологических процессах»	1
1	лабор.	Деловая игра «Химические методы улучшения характеристик почв Иркутской области»	1
1	лабор.	Ролевая игра «Окислительно-восстановительные процессы в природе». Демонстрация фильма по теме.	1
1	лабор.	Деловая игра «Экологически вредные производства Иркутской области: пути решения проблем»	1
1	лекция	Деловая игра «Ртуть и металлоганические соединения ртути в водоемах Иркутской области»	1
1	лабор.	Демонстрация фильма «Жизнь и научная деятельность Д.И. Менделеева»	1
Итого			<b>8</b>

## **6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

##### **6.1.1. Методические указания для проведения лекций**

Лекция (лат. lectio — чтение) — устное систематическое и последовательное изложение материала по какой-либо проблеме, методу, теме вопроса.

Учебная лекция в вузе должна иметь четкую и строгую структуру. Лекция, как правило, состоит из трех частей: вступления (введения), изложения и заключения.

Вступление (введение) определяет тему, план и цель лекции. Оно призвано заинтересовать и настроить аудиторию, сообщить, в чём заключается предмет лекции и её актуальность, основная идея (проблема, центральный вопрос), связь с предыдущими и последующими занятиями, поставить её основные вопросы. Введение должно быть кратким и целенаправленным.

Изложение — основная часть лекции, в которой реализуется научное содержание темы, ставятся все узловые вопросы, приводится вся система доказательств с использованием наиболее целесообразных методических приемов. Каждый учебный вопрос заканчивается краткими выводами, логически подводящими обучающихся к следующему вопросу лекции.

Заключение обобщает в кратких формулировках основные идеи лекции, логически завершая её как целостное. В нём могут даваться рекомендации о порядке дальнейшего изучения основных вопросов лекции самостоятельно по указанной литературе.

##### **6.1.2. Методические указания для проведения аудиторных (лабораторных) занятий**

Лабораторное занятие - форма организации обучения, когда студенты по заданию и под руководством преподавателя выполняют одну или несколько лабораторных работ.

Лабораторные занятия являются очень важной составляющей образовательного процесса, поскольку при этом формируются навыки постановки задачи исследования, выполнения эксперимента, проведения необходимых расчетов и формулирования выводов. Кроме того, лабораторные работы имеют целью углубление и конкретизацию знаний обучающихся по важнейшим разделам изучаемой дисциплины. Для повышения результативности лабораторных работ наиболее важными являются два момента:

- выполнению лабораторной работы должно предшествовать тщательное изучение соответствующей темы по лекциям и учебникам. Студент должен выполнять работу осознанно, предвари-



тельно ознакомившись с последовательностью этапов ее выполнения и целью ее проведения;

- во избежание несчастных случаев каждый студент обязан выполнять основные правила работы в химической лаборатории

В ходе работы студенты вырабатывают умения наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков. Одновременно у студентов формируются профессиональные умения и навыки обращения с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов

### **6.1.3. Методические указания для проведения практических занятий**

Практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ. Цель практических работ - формирование у студентов профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих учебных дисциплин. На практических занятиях у студентов формируется умение решать задачи, которое в дальнейшем должно быть использовано для решения профессиональных задач по специальным дисциплинам.

**6.1.4. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.** Виды самостоятельной работы при изучении химических дисциплин многообразны: подготовка к коллоквиумам, тестированию, деловым и ролевым играм, лабораторным работам, зачетам, экзаменам, написание рефератов и др. В связи с этим различаются требования и рекомендации по организации соответствующего вида самостоятельной работы, но при этом можно выделить наиболее общие: 1) необходимо использовать различные литературные источники, в том числе конспекты лекций, учебники, методические разработки преподавателей кафедры, интернет-ресурсы; 2) недопустимо поверхностное отношение к выполнению того или иного вида самостоятельной работы, результативность может быть обеспечена лишь в результате вдумчивой и скрупулезной подготовки.

**График самостоятельной работы студентов по дисциплине  
«Неорганическая и аналитическая химия»**

**Очная форма обучения**

Вид занятий	Номера недель																Итого часов на вид занятий	Сессия	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
Лекции	2	2	2	2	2	2	2											14	
Самост. работа лекции	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		16	
Лабораторные занятия	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			30	
Самост. работа лабораторные занятия	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		48	
Количество часов самостоятельной работы	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		<b>64</b>	<b>36</b>

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включает:

- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции (ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» представлен в **приложении к рабочей программе**.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>6</sup>:

#### 8.1.1. Основная литература:

1. Хомченко, Г.П. Неорганическая химия: учеб. для с.- х. вузов / Г. П. Хомченко, И. К. Цитович.- СПб.: ГРАНИТ, 2009. - 464 с.
2. Подшивалова А.К. Теоретические основы неорганической химии (избранные главы и лабораторный практикум) : учеб.-метод. пособие для вузов по направлению подгот. (спец.) 111801 Ветеринария (квалификация (степень) "специалист") : допущено Учеб.-метод. комитетом / А. К. Подшивалова, Н. Г. Глухих ; Иркут. гос. с.-х. акад. - Иркутск : Изд-во ИрГСХА, 2013. - 269 с. - (Электронная библиотека ИрГАУ). — Режим доступа:  
[http://195.206.39.221/fulltext/Podshivalova\\_Teor\\_osnovi\\_neorgan\\_himii.pdf](http://195.206.39.221/fulltext/Podshivalova_Teor_osnovi_neorgan_himii.pdf)
3. Егоров, В.В. Бионеорганическая химия : учебное пособие / В.В. Егоров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 412 с. — ISBN 978-5-8114-4494-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/120064> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Цитович, И.К. Курс аналитической химии: учеб. для вузов / И. К. Цитович.- 7-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2004. - 496 с.

#### 8.1.2. Дополнительная литература:

1. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия : учебник / Н.Н. Павлов. — 3-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1196-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4034> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Егоров, В.В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия: учебник / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1602-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45926> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

---

<sup>6</sup>В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

3. Кусакина, Н.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие / Н.А. Кусакина, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова. — Новосибирск : НГАУ, 2010. — 118 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4555> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

1. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал "Российское образование"
2. <http://window.edu.ru/> - Наиболее обширная электронная база учебников и методических материалов на сайте информационной системы "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
3. <http://lib/library>
4. [www.it-kniga.com](http://www.it-kniga.com)

## **8.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:**

1. Неорганическая и аналитическая химия : учеб. пособие для специалистов очн., заочн. и дистанц. форм обучения спец. 36.05.01 Ветеринария / А. К. Подшивалова ; Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского. - Иркутск : Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2019. - 325 с. - (Электронная библиотека ИрГАУ). — Режим доступа: [http://195.206.39.221/fulltext/i\\_030566.pdf](http://195.206.39.221/fulltext/i_030566.pdf)
2. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии : учебное пособие / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1716-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50685> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Черникова, Н.Ю. Задачи по основам общей химии для самостоятельной работы с ответами и решениями : учебное пособие / Н.Ю. Черникова, Е.В. Мещерякова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2542-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93708> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
1	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейдоперационной-системы)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016
2	MicrosoftOffice 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780
3	Adobe Acrobat Reader DC	Свободно распространяемое ПО
4	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО
5	ZOOM (видеоконференции)	Свободно распространяемое ПО
6	Avast – антивирусная программа	Свободно распространяемое ПО

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1.	Учебная аудитория №401	Специализированная мебель: столы ученические - 52шт, стол преподавателя -1, кафедра -1, стулья - 104; трибуна - 1шт., учебная доска, технические средства обучения: проектор OptomaX302 , экран ClassicSolution Norma(237*175)., учебно-наглядные пособия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2.	Учебная аудитория №316	Специализированная мебель: стол преподавателя-1шт; стол лабораторный -15, стулья -30; учебная доска меловая - 1шт; лабораторное оборудование: Лабораторная посуда, химические реактивы, Вытяжной шкаф – 1шт.; Муфельная печь СНОЛ 1,6,2,5.1 (до 1100 град.) – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия, Технические средства обучения: Экран Screen Media 200x200см.; Проектор Acer p1101 - 1шт.; Ноутбук Acer Aspire 5750G – 1 шт.; Программное обеспечение: Microsoft Windows Vista Business Russian, Microsoft Office 2007, Adobe Acrobat Reader DC; Google Chrome 86.x (веб-браузер). Avast – антивирусная программа.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
3.	Учебная аудитория №312	Специализированная мебель: стол преподавателя-1шт; стол лабораторный - 12, стулья -24; учебная доска меловая - 1шт; лабораторное оборудование: Вытяжной шкаф – 1шт.; Лабораторная посуда, реактивы; Учебно-наглядные пособия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
4.	Учебная аудитория №311	Специализированная мебель: стол преподавателя-1шт; стол лабораторный - 8, стулья - 16; учебная доска меловая - 1шт; лабораторное оборудование: дистиллятор-Simax - 1 шт. Вытяжной шкаф – 1шт.; Учебно-наглядные пособия.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
5.	Учебная аудитория №311А	Специализированная мебель: стол преподавателя-1шт; стол лабораторный - 8, стулья - 16; учебная доска меловая - 1шт; Лабораторное оборудование: Шкаф сушильный - 1 шт.; шкаф вытяжной химический – 1 шт; лабораторная посуда; химические реактивы.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

		Учебно-наглядные пособия.	
6.	помещение для хранения оборудования №309	<p>Специализированная мебель: стол-3шт, стул-3шт; Лабораторное оборудование: Весы лабораторные электронные аналитические ЛВ-120 – 2 шт.; рН-метр-410 – 2 шт., Спектрофотометр ПЭ 5300 ВИ – 2 шт.; Анализатор молока Клевер-2 – 1 шт.; Микроскоп Микромед С-12 – 2 шт.,</p> <p>Технические средства обучения: Монитор 19 " SAMSUNG 19C 200N – 1 шт.; Монитор LCD 19"LG L194WS – 1 шт.; Ноутбук Asus P55VA - 1 шт.; Принтер HP Laser Jet 1018 – 1 шт.; Принтер HP LJ M1132 MFP – 1 шт.; Системный блок iPDC E2160 BOX/MB – 1 шт.; Системный блок Ramec – 1 шт.;</p> <p>Програмное обеспечение: Microsoft Windows Vista Business Russian, Microsoft Office 2007, Adobe Acrobat Reader DC; Google Chrome 86.x (веб-браузер). Avast – антивирусная программа.</p>	помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.	научно-библиографический отдел №303	<p>Специализированная мебель: столы, стулья</p> <p>Технические средства обучения: Компьютеры на базе процессора Intel , объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ,ЭК, ЭБС, ЭОИС - 11 шт.; 1 ПК выполняет функции серверного с доступом к системе КонсультантПлюс, Принтер HP Laser Jet P 2055 Принтер HP Laser Jet M 1132 MFP</p> <p>2 шт. - сканер CanoScan LIDE 110</p>	научно-библиографический отдел для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа; индивидуальных консультаций; курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
8.	Библиотека №123	<p>Специализированная мебель: столы, стулья</p> <p>Технические средства обучения: Компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ,ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС Зал № 1 - 22 шт.; Принтер HP Laser Jet P 2055; Принтер HP Laser Jet M 1132 MFP; 2 шт. - сканер CanoScan LIDE 110; Ксерокс XEVOX - 1 шт.; книги на электронных носителях; Зал №2 - Телевизор - Samsung -1 шт. ; компьютер - 1 шт.; принтер - 1 шт.; Сканер - 1 шт.; Проектор Optoma- 1 шт, Экран - 1; Столы, стулья. Зал №3 - 14 шт.; Принтер HP Laser Jet P2055; книги,</p>	библиотека, читальные залы для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа; индивидуальных консультаций; курсового проектирования (выполнения курсовых работ)



## Рейтинг - план дисциплины

### «Неорганическая и аналитическая химия»

специальность: 36.05.01 Ветеринария

1 курс, первый семестр.

Лекций – 32 часа. Лабораторных занятий – 32 часа. Экзамен.

Промежуточные аттестации: 3 контрольные (аудиторные) работы, 2 коллоквиума, 1 тестирование

#### Распределение баллов по разделам (модулям)

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Раздел 1. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Тема.1 Важнейшие химические законы Тема 2. Комплексные соединения	5	1-4 неделя
Раздел 2. Реакционная способность веществ. Основы химической термодинамики и кинетики Темы 1-3. Растворы. Основы химической термодинамики и кинетики.	10	6-9 неделя
Раздел 3. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ Тема 1. Окислительно-восстан. реакции Тема 4 Классы неорганических соединений	10	10-11 неделя
Раздел 4. Аналитическая химия Темы 1-3	20	12-16 неделя
Итоговое тестирование по курсу (письменно)	15	
Итого	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

#### Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0 - 8
Посещение занятий	семестр	0 - 5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0 –12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0 - 15
Итого		до 40
Экзамен		20-40

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности **36.05.01 Ветеринария**, профиль – ветеринарная фармация

Рабочую программу составил: доцент, к.х.н. А.К. Подшивалова



Программа одобрена на заседании кафедры агроэкологии и химии

Протокол № 7 от «25» марта 2022 г.

Заведующий кафедрой



доцент, к.х.н Подшивалова А.К.