

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины

Кафедра Химии



СОГЛАСОВАНО:

Директор института  
прикладной  
биотехнологии  
и ветеринарной  
медицины  
Дефлер Т.Ф.

\_\_\_\_\_ 2016 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Тыжикова Н.И.

" 16 " 09

2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ХИМИЯ**

ФГОС ВО

Специальность 36.05.01 «Ветеринария»  
(код, наименование)

Направленность (специализация): «Ветеринарная фармация»

Курс 1, 2

Семестры 2, 3

Форма обучения очная

Квалификация выпускника Ветеринарный врач

Красноярск 2016г.

Составители: Головнёва И.И., к.х.н., доцент, Зейберт Г.Ф., к.х.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


  «19» 05 2016 г.

Рецензент: Кондрасенко А.А., к.х.н., старший научный сотрудник ИХХТ СО РАН  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 36.05.01 – «Ветеринария» профессионального стандарта «Ветеринарный врач» (утвержден приказом министерства труда и соц.защиты РФ от 04.08.2014 №504н)

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 10 от «19» 05 2016г.

Зав. кафедрой Ступко Т.В., доктор технических наук, профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

 «19» 05 2016 г.

### Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины протокол № 10 «09» 06. 2016г.

Председатель методической комиссии Турицына Е.Г., д.в.н., профессор

(ФИО, ученая сте-

 пень, ученое звание)  
«9» 06. 2016 г

Заведующие выпускающими кафедрами по специальности:

«Эпизоотология, микробиология,  
паразитология и ВСЭ»



И.Я. Строганова д.в.н., профес-  
сор

«9» 06. 2016г.

«Анатомия, патологическая  
анатомия и хирургия»



Н.В. Донкова д.в.н., профессор

«9» 06. 2016г.

## Оглавление

АННОТАЦИЯ .....	4
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ.....	4
1.1 ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	4
1.2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ. ....	9
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	15
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний .....	17
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	20
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	21
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	21
6.3. ПЕРЕЧЕНЬ НАГЛЯДНЫХ И ДРУГИХ ПОСОБИЙ, МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ И МАТЕРИАЛОВ К ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ ОБУЧЕНИЯ .....	21
6.4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» .....	21
6.5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	21
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	25
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	28
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	29
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД.....	31

### Аннотация

Дисциплина «Химия» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» программы специалитета – Б1.Б.12. Дисциплина реализуется в институте пищевых производств кафедрой «Химии».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общекультурных компетенций (ОК-1) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с:

- закономерностями протекания химических процессов: основные понятия и законы стехиометрии; основы учения о скорости химической реакции, химическом равновесии и энергетике химических реакций;
- реакционной способностью веществ: строение атома; периодический закон Д.И. Менделеева; теория химической связи;
- окислительно-восстановительными реакциями; комплексными соединениями; химией водорода, натрия, калия, магния, кальция, бора, алюминия, углерода, кремния, свинца, азота, фосфора, кислорода, серы, селена, фтора, хлора, брома, йода, ванадия, хрома, молибдена, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия и ртути;
- характеристикой растворов: причины образования и состав растворов; растворы сильных и слабых электролитов;
- свойствами и идентификацией неорганических веществ;
- свойствами основных классов органических соединений;
- свойствами белков, нуклеиновых кислот, липидов
- основными биохимическими процессами в животных организмах.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

- лекции с использованием мультимедийных технологий;
- лабораторные работы;
- письменные домашние работы; решение задач;
- консультации;
- коллоквиумы,
- самостоятельная работа студента.

Изучение дисциплины «Химия» базируется на знании следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия» в объёме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме:

- оформление отчета и защита лабораторных работ;
- опрос на занятии;
- защита тем;
- коллоквиумы;
- выполнение индивидуального контрольного задания;
- тестирование;

и промежуточный контроль в форме зачёта и зачёта с оценкой

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 10 зачетных единицы, 360 часов. Программой дисциплины предусмотрены аудиторские занятия (150 ч): лекционные (50 часов), лабораторные занятия (100 часов) и самостоятельная работа студента (210 ч), зачёт и зачёт с оценкой.

### 1. Требования к дисциплине

#### 1.1 Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Химия» включена в базовую часть блока 1 (Б1.Б12) ОПОП ВО.

Реализация в дисциплине «Химия» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 36.05.01 «Ветеринария» специализация: «Болезни непродуктивных животных» должна формировать следующие компетенции:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способность и готовность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач (ОПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- методы и средства химических исследований;
- 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 неметаллов и металлов;
- основы теории строения органических соединений; номенклатуру органических соединений; основные типы механизмов реакций;
- химические свойства основных классов органических веществ;
- свойства биологических систем;
- ферментативные превращения белков, жиров и углеводов;
- биохимические механизмы регуляции процессов жизнедеятельности;
- правила интерпретации результатов биохимических исследований для определения физиологического состояния животных.

**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;
- составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений;
- рассчитывать концентрации растворов требуемых веществ и приготовить раствор заданной концентрации; вычислять электродвижущую силу реакции, измерять плотность и рН растворов;
- проводить органические реакции по предложенной методике;
- определять принадлежность органического вещества к одному из классов органических соединений;
- с биохимической точки зрения оценивать химические реакции, происходящие в организме;
- применять знания в области биологических и физиологических закономерностей для мониторинга окружающей среды;
- анализировать и оценивать результативность проводимых исследований;
- сравнивать полученные данные и идентифицировать их с применяемыми методами;
- осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний;

**владеть:**

- современной терминологией в области химии, навыками выполнения основных химических лабораторных операций;
- знаниями об основных химических законах и их использовании в зоотехнии;
- физико-химическими и биологическими методами анализа;

- приёмами мониторинга обменных процессов в организме;
- знаниями об основных химических и биологических законах;
- физико-химическими и биологическими методами анализа;
- современной терминологией в области биохимии, навыками выполнения основных биохимических лабораторных операций;
- методиками работы на лабораторном оборудовании

### *1.2 Место дисциплины в учебном процессе*

Дисциплина «Химия» относится к базовой части.

Для ее изучения необходимы знания, умения и компетенции по химии, физике и математике в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

Дисциплины, для которых «Химия» является предшествующей дисциплиной: «Цитология, гистология и эмбриология», «Физиология и этология животных», «Ветеринарная микробиология и микология» и других дисциплин профессионального цикла.

Особенностью дисциплины является то, что данный курс в фундаментальном образовании специалистов может служить связующим звеном естественнонаучного и гуманитарного знания, способствует формированию творческого мышления у студентов – умение многосторонне изучать объекты и процессы с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

## **2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

**Целью дисциплины «Химия»** является – освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области химии и биохимии для дальнейшего их использования в профессиональной деятельности;

– формирование современной химической картины мира на основе привития студентам знаний по теоретическим основам химии и свойствам важнейших биогенных и токсичных химических элементов и образуемых ими простых и сложных неорганических веществ.

### **Задачи дисциплины:**

- научить студентов предсказывать возможность и направление протекания химических реакций, устанавливать взаимосвязи между строением вещества и его химическими свойствами пользоваться современной химической терминологией,
- выработать умения пользоваться простейшим лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами
- сформировать навыки химического мышления у студентов;
- сформировать основные навыки работы в химической лаборатории;
- помочь студентам получить навыки выполнения экспериментальных исследований;
- изучить физико-химические методы выделения и очистки веществ из биологических объектов, осуществлять подбор необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении биохимических исследований привить навыки расчетов с использованием основных понятий и законов стехиометрии, закона действующих масс, понятий водородный и гидроксильный показатели и расчетов, необходимых для приготовления растворов заданного состава,
- ознакомить студентов с особенностями химических свойств важнейших биогенных макро- и микроэлементов, а также элементов, соединения которых представляют собой опасность для окружающей среды, передать студентам знания по теоретическим основам биологической химии;

### **Компетенции, формируемые в результате освоения учебной дисциплины**

Согласно ФГОС ВО по специальности, применительно к дисциплине «Химия» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

#### **общекультурные компетенции (ОК):**

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

**общефессиональные компетенции - (ОПК):**

- способностью и готовностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач (ОПК-3);

**3. Организационно-методические данные дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зач. ед. (360 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1

Таблица 1

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№2	№3
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>10,0</b>	<b>360</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>4.2</b>	<b>150/70</b>	<b>66/34</b>	<b>84/36</b>
Лекции (Л)		50	16/16	34/18
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)		100/36	50/18	50/18
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>5.8</b>	<b>210</b>	<b>114</b>	<b>96</b>
в том числе:				
самостоятельное изучение тем и разделов		90	50	40
самоподготовка к текущему контролю знаний		102	55	47
подготовка к зачету и зачету с оценкой		18	9	9
<b>Вид контроля:</b>			зачёт	зачёт с оценкой

**4. Структура и содержание дисциплины**

**4.1. Структура дисциплины**

Структура дисциплины отражена в таблице 2

Таблица 2

**Тематический план**

№ п./п.	Модули дисциплины	Всего часов	В том числе		Формы контроля
			лекции	лабораторные занятия	
	<b>Календарный модуль 1</b> Общая и неорганическая химия				72
1	<b>Модуль 1.</b> Химическая термодинамика и кинетика	<b>18</b>	6	12	Защита, зачёт
2	<b>Модуль 2.</b> Реакционная способность веществ	<b>16</b>	4	12	Коллоквиумы, зачёт
3	<b>Модуль 3.</b> Химические системы	<b>18</b>	4	14	Защита,
4	<b>Модуль 4.</b> Химическая идентификация	<b>14</b>	2	12	Тест, зачёт
	<b>Календарный модуль 2</b> Органическая и биологическая химия				72
5	<b>Модуль 5.</b> Органические вещества	<b>22</b>	8	14	Тест, Зачет с оценкой
6	<b>Модуль 6.</b> «Белковые вещества»	<b>24</b>	10	14	Тест Зачет с оценкой
7	<b>Модуль 7</b> «Обмен веществ и энергии. Взаимосвязь обмена веществ.	<b>28</b>	14	14	Контрольная работа Зачет с оценкой

8	<b>Модуль 8</b> «Биологически активные вещества. Витамины. Гормоны Биохимия тканей жидкостей организма»	<b>10</b>	2	8	Зачет с оценкой
---	---	-----------	---	---	-----------------

#### 4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

В таблице 3 описаны учебные модули и модульные единицы с указанием объема часов на них

Таблица 3

#### Трудоёмкость модулей и модульных единиц

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
<b>Календарный модуль 1</b>	<b>180</b>	<b>16</b>	<b>50</b>	<b>114</b>
<b>Модуль 1</b> Химическая термодинамика и кинетика	<b>42</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>24</b>
Модульная единица 1.1 Основные понятия химии.	12	2	2	8
Модульная единица 1.2 Химическая термодинамика	9	2	2	5
Модульная единица 1.3 Скорость реакции и методы ее регулирования.	11	1	4	6
Модульная единица 1.4 Химическое и фазовое равновесие.	10	1	4	5
<b>Модуль 2</b> Реакционная способность веществ:	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>34</b>
Модульная единица 2.1. Химия и периодическая система элементов.	12	2	4	6
Модульная единица 2.2 Химическая связь	10	2	2	6
Модульная единица 2.3 Окислительно-восстановительные свойства веществ.	12	-	4	8
Модульная единица 2.4 Комплексные соединения. Химия элементов и их соединений	16	-	2	14
<b>Модуль 3</b> Химические системы:	<b>54</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>36</b>
Модульная единица 3.1. Дисперсные системы. Растворы.	18	2	4	12
Модульная единица 3.2. Растворы электролитов.	19	1	6	12
Модульная единица 3.3. Растворы слабых электролитов.	17	1	4	12
<b>Модуль 4</b> Химическая идентификация:	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>20</b>
Модульная единица 4.1. Качественный анализ.	17	1	6	10
Модульная единица 4.2. Количественный анализ.	17	1	6	10
<b>Календарный модуль 2</b>	<b>180</b>	<b>34</b>	<b>50</b>	<b>96</b>
<b>Модуль 5.</b> Органические вещества	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>26</b>
Модульная единица 5.1. Строение, классификация, номенклатура органических соединений	12	2	4	6
Модульная единица 5.2. Кислородсодержащие органические вещества	20	4	6	10
Модульная единица 5.3. Полифункциональные органические вещества	16	2	4	10
<b>Модуль 6.</b> Белковые вещества»	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>24</b>
Модульная единица 6.1. Белки классификация, биологическая роль, физико-химические свойства.	24	6	6	12



Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модульная единица 6.2. Ферменты как биологические катализаторы.	24	4	8	12
Модуль 7. Обмен веществ и энергии. Взаимосвязь обмена веществ.	58	14	14	30
Модульная единица 7.1. Обмен веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Обмен углеводов. Обмен липидов.	28	10	8	10
Модульная единица 7.2. Обмен белков и нуклеиновых кислот	18	4	4	10
Модульная единица 7.3. Взаимосвязь обмена веществ. Минеральный и водный обмен.	12	-	2	10
Модуль 8 «Биологически активные вещества. Витамины. Гормоны. Биохимия тканей жидкостей организма»	26	2	8	16
Модульная единица 8.1. Биологически активные вещества	14	2	4	8
Модульная единица 8.2. Биохимия тканей жидкостей организма	12	-	4	8
<b>ИТОГО</b>	<b>360</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>210</b>

#### 4.3. Содержание модулей дисциплины.

##### Модуль 1. Химическая термодинамика и кинетика

###### Модульная единица 1.1 Основные понятия химии.

Материя и вещество. Атом, молекула, химический элемент. Валентность и степень окисления элемента. Атомная и молекулярная массы. Количество вещества – моль.

Основные положения и формулировки фундаментальных химических теорий и законов: атомно-молекулярная теория, закон сохранения массы и энергии, Периодический закон, теория химического строения вещества. Основные положения и формулировки газовых законов химии: простых объемных отношений, Авогадро, уравнение Менделеева-Клапейрона.

Основные положения и формулировки стехиометрических законов химии: постоянства составов, эквивалентов, кратных отношений. Понятие химического эквивалента элемента и соединения. Молярная масса эквивалента и молярный эквивалентный объем.

###### Модульная единица 1.2 Химическая термодинамика

Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Первый закон термодинамики.

Тепловые эффекты химических реакций. Теплота (энтальпия) образования химических соединений. Закон Лавуазье-Лапласа. Основной закон термохимии – закон Гесса и следствия из него.

Энтропия. Направление химических процессов в изолированных системах. Второй закон термодинамики.

Энергия Гиббса. Направление и предел самопроизвольного течения химических реакций.

###### Модульная единица 1.3 Скорость реакции и методы ее регулирования

Скорость гомогенных реакций. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции.

Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса.

Скорость гетерогенных химических реакций. Их особенности. Понятие о катализе и катализаторах. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализатора. Ингибиторы.

###### Модульная единица 1.4 Химическое и фазовое равновесие

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия, принцип Ле Шателье.

Фазовое равновесие, основные понятия. Однокомпонентные системы, диаграмма состояния воды, фазовые переходы.

## **Модуль 2 Реакционная способность веществ**

### **Модульная единица 2.1 Химия и периодическая система элементов**

Общее представление об атоме. Элементарные частицы атома, атомное ядро, изотопы, изобары.

Поведение электрона в атоме. Квантовый характер изменения энергии. Двойственная природа электрона. Уравнение Луи де Бройля. Понятие о волновой функции.

Главное и орбитальное квантовые числа. Магнитное и спиновое квантовые числа.

Схема строения электронной оболочки атома по четырем квантовым числам. Принцип Паули и следствия из него.

Описание электронной оболочки атома электронными формулами и электронографическим методом. Правило Гунда. Спиновая теория валентности.

Заполнение электронами энергетических состояний атома согласно принципу минимума энергии. Правила Клечковского. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней. Идеальная и реальная схемы.

Общая электронная формула атомов, s-, p-, d-, f- элементы. Электронная структура атомов и периодическая система элементов.

Периодический закон Д. И. Менделеева. Современная формулировка закона. Причина периодичности изменения свойств элементов и их соединений. Химические аналоги.

Структура периодической системы элементов. Периоды, группы, подгруппы. Периодическое изменение свойств химических элементов. Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность. Химические аналоги. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.

### **Модульная единица 2.2 Химическая связь**

Химическая связь. Условия ее образования, природа и параметры связи. Энергетические кривые взаимодействующих атомов водорода.

Ковалентная химическая связь. Одноэлектронный механизм ее образования. Понятие ковалентности элементов. Кратность связи.

Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.

Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Структура молекул,  $\sigma$ -,  $\pi$ -,  $\delta$ - связи,  $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -гибридизация электронных облаков и пространственная конфигурация молекул.

Полярная и неполярная ковалентная связь. Дипольный момент связи и молекулы. Геометрическая структура молекул.

Ионная связь и ее свойства. Понятие электровалентности. Металлическая связь, ее особенности.

Водородная связь и ее влияние на физические и химические свойства молекул. Межмолекулярное взаимодействие.

### **Модульная единица 2.3. Окислительно-восстановительные свойства веществ**

Признаки окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления, процессы окисления и восстановления; Окислители, восстановители и вещества, обладающие одновременно и окислительными и восстановительными свойствами. Составление уравнений методом электронного баланса. Направление протеканий окислительно-восстановительных реакций.

Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств веществ в зависимости от степени окисления элемента, от положения в таблице Д. И. Менделеева.

### **Модульная единица 2.4. Комплексные соединения**

Номенклатура комплексных соединений. Диссоциация комплексов в водных растворах. Константы устойчивости комплексов.

Строение и свойства комплексных соединений, их устойчивость. Константа нестойкости комплексного иона. Двойные соли.

Химия элементов и их соединений. Металлы. Общая характеристика. Классификация металлов. Нахождение в природе. Физические и химические свойства металлов. Щелочные металлы.

Пятая и шестая группы периодической системы Д.И. Менделеева. Главная подгруппа пятой и шестой групп Периодической системы. Азот в природе. Получение, свойства, применение. Фосфор в природе. Получение, свойства, применение. Свойства серы. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Применение. Галогены Соединения галогенов с отрицательной степенью окисления. Галогеноводороды. Галогениды. Свободные галогены. Соединения галогенов с положительной степенью окисления.

Элементы III группы: бор и алюминий, применение их соединений в фармацевтической практике. Соединения углерода и свинца (IV группа) в ветеринарной практике.

### **Модуль 3. Химические системы**

#### **Модульная единица 3.1. Дисперсные системы. Растворы**

Классификация дисперсных систем по различным признакам – размеру частиц, агрегатному состоянию; Микрогетерогенные системы – суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли. классификацию дисперсных систем.

Растворы. Физико-химическая теория растворов. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная, мольная доля, моляльная, эквивалентная, титр). Растворимость. Свойства истинных растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Осмос и осмотическое давление; эбуллиоскопия и криоскопия.

#### **Модульная единица 3.2. Растворы электролитов**

Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и факторы на неё влияющие. Химическое равновесие в гетерогенных системах (произведение растворимости).

Ионообменные реакции. Правила написания ионно-молекулярных уравнений реакций. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.

#### **Модульная единица 3.3. Растворы слабых электролитов**

Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Жёсткость воды. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели растворов. Гидролиз солей (все случаи), константа и степень гидролиза. Буферные растворы.

### **Модуль 4. Химическая идентификация**

#### **Модульная единица 4.1. Качественный анализ**

Цели и задачи качественного анализа. Классификация видов качественного анализа. Аналитические реакции и реагенты. Аналитические группы катионов и анионов. Систематический и дробный анализ. Анализ ионов. Количественная характеристика методик качественного анализа. Схема проведения химического качественного анализа.

#### **Модульная единица 4.2. Количественный анализ**

Теоретические положения количественного анализа Химический анализ. Титриметрические методы анализа.

Аналитический сигнал как зависимость доступных измерению количеств веществ от их состава (способ регистрации количественных характеристик вещества).

Физико-химические методы анализа: электрохимические (кондуктометрический, потенциометрический), оптические (фотометрические, эмиссионный спектральный анализ, атомно-абсорбционный, люминесцентный).

### **Модуль 5. Органические вещества**

#### **Модульная единица 5.1. Строение, классификация, номенклатура органических соединений**

Строение органических соединений, понятие о гомологическом ряде, изомерии, функциональной группе, классификация органических соединений, основные классы, номенклатура органических соединений.

#### **Модульная единица 5.2. Кислородсодержащие органические вещества**

Кислородсодержащие органические вещества: основные свойства спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, эфиров

### **Модульная единица 5.3. Полифункциональные органические вещества**

Полифункциональные органические вещества: оксальдегиды, окикетоны, углеводы, окислоты, аминокислоты.

### **Модуль 6. Белковые вещества** **Модульная единица 6.1. Белки**

Белки классификация, биологическая роль, физико-химические свойства. Методы выделения очистки, изучения белков. Химический состав живых организмов.

### **Модульная единица 6.2. Ферменты как биологические катализаторы.**

Ферменты как биологические катализаторы. Химическая природа ферментов, химические свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций, механизм действия ферментов. Принципы выделения и очистки ферментов. Современная номенклатура и классификация ферментов. Понятие о проферментах и изоферментах.

### **Модуль 7. Обмен веществ и энергии. Взаимосвязь обмена веществ.**

#### **Модульная единица 7.1. Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов. Обмен липидов.**

Обмен веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Биологическое окисление: окислительное фосфорилирование, свободное окисление. Разобщение окисления и фосфорилирования, факторы его вызывающие. Обмен углеводов. Переваривание углеводов в ЖКТ и их всасывание. Характеристика ферментов, участвующих в переваривании углеводов. Обмен и роль клетчатки. Фосфоролит гликогена. Промежуточный обмен углеводов в тканях и органах. Образование гликогена в печени. Анаэробный распад углеводов: гликолиз и гликогенолиз. Аэробный распад углеводов. Цикл трикарбоновых кислот. Энергетический баланс этих процессов. Пентозофосфатный цикл окисления углеводов, его значение. Глюконеогенез. Обмен липидов. Промежуточный обмен липидов в тканях. Окисление жирных кислот. Обмен глицерина, холестерина, фосфолипидов.

#### **Модульная единица 7.2. Обмен белков.**

Обмен белков. Распад белков в органах пищеварения. Характеристика пептидаз. Особенности превращения белков у жвачных животных. Микробиальный синтез белка в преджелудках жвачных, значение микробиального белка в питании жвачных животных. Всасывание продукта переваривания белка. Пути превращения аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование). Синтез белка его основные этапы.

#### **Модульная единица 7.3. Взаимосвязь обмена веществ.**

Взаимосвязь обмена веществ. Минеральный и водный обмен.

Минеральный и водный обмен и его регуляция. Взаимосвязь обмена различных веществ. Молекулярные механизмы, обеспечивающие единство и взаимосвязь в обмене веществ.

### **Модуль 8. Биологически активные вещества. Витамины. Гормоны Биохимия тканей жидкостей организма**

#### **Модульная единица 8.1. Биологически активные вещества**

Определение витаминов как биологически активных веществ. Их источники, понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах. Классификация и номенклатура витаминов. Химическая структура биологическая роль витаминов.

Определение гормонов. Гормоны как эффекторы обмена веществ. Их химическая природа, механизм регулирующего действия, классификация, использование в животноводстве и ветеринарии. Биохимия жидкой среды организма и специализированных тканей.

Таблица 4

### **Содержание лекционного курса**

<b>№ п.п.</b>	<b>№ модуля и модульной единицы дисциплины</b>	<b>№ и тема лекции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	<b>Модуль 1. Химическая термодинамика и кинетика</b>		зачёт	6
	<b>Модульная единица 1.1</b> Основные понятия химии	Лекция № 1. Основные понятия химии	защита темы	2
	<b>Модульная единица 1.2</b>	Лекция № 2. Химическая термо-	защита темы	2

№ п./п.	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Химическая термодинамика	динамика		
	<b>Модульная единица 1.3</b> Скорость реакции и методы ее регулирования.	Лекция № 3. Химическая кинетика и фазовое равновесие	защита темы	2
	<b>Модульная единица 1.4</b> Химическое и фазовое равновесие.			
2	<b>Модуль 2</b> Реакционная способность веществ		коллоквиум, зачёт	4
	<b>Модульная единица 2.1</b> Химия и периодическая система элементов.	Лекция № 4. Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева	коллоквиум, тест	2
	<b>Модульная единица 2.2</b> Химическая связь	Лекция № 5. Химическая связь и строение вещества	коллоквиум	2
3	<b>Модуль 3</b> Химические системы		зачёт	4
	<b>Модульная единица 3.1</b> Дисперсные системы. Растворы.	Лекция № 6. Дисперсные системы. Способы выражения состава растворов	защита темы	2
	<b>Модульная единица 3.2</b> Растворы электролитов.	Лекция № 7. Растворы электролитов	защита темы	1
	<b>Модульная единица 3.3</b> Растворы слабых электролитов	Лекция № 8. Растворы слабых электролитов	защита темы	1
4	<b>Модуль 4</b> Химическая идентификация		зачёт	2
	<b>Модульная единица 4.1.</b> Качественный анализ.	Лекция № 9. Химическая идентификация	тестовый контроль	2
	<b>Модульная единица 4.2.</b> Количественный анализ.			
5	<b>Модуль 5.</b> Органические вещества		Зачет с оценкой	8
	<b>Модульная единица 5.1.</b> Строение, классификация, номенклатура органических соединений	Лекция № 10. Строение, классификация, номенклатура органических соединений	тестовый контроль	2
	<b>Модульная единица 5.2.</b> Кислородсодержащие органические вещества	Лекция № 11. Кислородсодержащие органические вещества. Спирты, альдегиды, кетоны	тестовый контроль	2
		Лекция № 12. Кислородсодержащие органические вещества: кислоты и их производные.	тестовый контроль	2
	<b>Модульная единица 5.3.</b> Полифункциональные органические вещества	Лекция № 13. Полифункциональные органические вещества	тестовый контроль	2

№ п./п.	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
6	Модуль 6. Белковые вещества		Зачет с оценкой	10
	<b>Модульная единица 6.1.</b> Белки классификация, биологическая роль, физико-химические свойства	Лекция №14. Протеиногенные аминокислоты, их строение и свойства. Пептиды. Строение полипептидной цепи.	Зачет с оценкой	2
		Лекция №15. Белки, классификация, биологическая роль белков. Методы выделения очистки, изучения белков.	Зачет с оценкой	2
		Лекция №16. Физико-химические свойства белков. Структура белковой молекулы.	Тестирование	2
	<b>Модульная единица 6.2.</b> Ферменты как биологические катализаторы.	Лекция № 17. Ферменты, классификация, номенклатура, строение, свойства. механизм действия и кинетика ферментативных реакций.	Зачет с оценкой	2
		Лекция №18. Механизм действия и кинетика ферментативных реакций.	Тестирование	2
7	Модуль 7. Обмен веществ и энергии. Взаимосвязь обмена веществ		Зачет с оценкой	14
	<b>Модульная единица 7.1.</b> Обмен веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Обмен углеводов. Обмен липидов.	Лекция № 19 Обмен веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ.	Зачет с оценкой	2
		Лекция № 20 Биологическое окисление и ферменты оксидоредуктазы.	Зачет с оценкой	2
		Лекция № 21 Обмен углеводов в пищеварительном тракте. Особенности пищеварения углеводов у жвачных животных.	Зачет с оценкой	2
		Лекция № 22 Обмен углеводов в клетке.	Зачет с оценкой	2
		Лекция №23. Обмен липидов в органах пищеварения и в клетке.	Зачет с оценкой	2
	<b>Модульная единица 7.2.</b> Обмен белков.	Лекция № 24. Распад белков в органах пищеварения.	Зачет с оценкой	2
		Лекция № 25 Характеристика пептидаз. Пути распада аминокислот	Зачет с оценкой	2
8	Модуль 8. Биологически активные вещества: витамины и гормоны. Биохимия жидкостей и тканей организма		Зачет с оценкой	2
	<b>Модульная единица 8.1.</b> <b>Биологически активные вещества.</b>	Лекция №26 Биологически активные вещества- витамины и гормоны	Зачет с оценкой	2

#### 4.4. Лабораторные занятия

Таблица 5

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п./п.	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Химическая термодинамика и кинетика</b>		Защита тем	12
	Модульная единица 1.1 Основные понятия химии	Занятие № 1. Основные понятия химии	Опрос, защита	2
	Модульная единица 1.2 Химическая термодинамика	Занятие № 2. Тепловые эффекты и направления химических реакций	Оформление лабораторной работы, защита	2
	Модульная единица 1.3 Скорость реакции и методы ее регулирования.	Занятие № 3. Скорость химических реакций	Оформление лабораторной работы, защита, опрос	4
	Модульная единица 1.4 Химическое и фазовое равновесие.	Занятие № 4. Химическое равновесие	Оформление лабораторной работы, защита	2
	Модульные единицы 1.1 – 1.4	Занятие № 5. Защита работ (ИДЗ №1)	Защита	2
2	<b>Модуль 2. Реакционная способность веществ</b>		Коллоквиум, защита.	12
	Модульная единица 2.1 Химия и периодическая система элементов.	Занятие № 6. Строение атома	Коллоквиум, тест	4
	Модульная единица 2.2 Химическая связь.	Занятие №7. Химическая связь	Коллоквиум, тест	2
	Модульная единица 2.3 Окислительно-восстановительные свойства веществ.	Занятие № 8. Окислительно-восстановительные реакции	Оформление лабораторной работы, защита темы	4
	Модульная единица 2.4 Комплексные соединения.	Занятие №9. Комплексные соединения.	Оформление лабораторной работы, защита	2
3	<b>Модуль3. Химические системы</b>		Защита тем, тестирование	14
	Модульная единица 3.1 Дисперсные системы Растворы.	Занятие №10. Растворы, способы выражения концентрации растворов	Оформление лабораторной работы, защита	4
	Модульная единица 3.2 Растворы электролитов	Занятие № 11. Электролитическая диссоциация	Оформление лабораторной работы, защита	2
	Модульные единицы 3.1 – 3.2	Занятие № 12. Производство растворимости; Защита тем	Защита	2
	Модульная единица 3.3 Растворы слабых электролитов	Занятие № 13. Гидролиз солей, водородный показатель	Оформление лабораторной работы	2
	Модульная единица 3.3 Растворы слабых электролитов	Занятие № 14. Защита тем (ИДЗ№2)	Защита	4

№ п./п.	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
4	<b>Модуль 4. Химическая идентификация:</b>		<b>Тестирование</b>	<b>12</b>
	Модульная единица 4.2 Качественный анализ	Занятие № 15. Качественные реакции на ионы.	Оформление лабораторной работы	2
	Модульная единица 4.2 Качественный анализ	Занятие № 16. Анализ смеси ионов.	Оформление лабораторной работы	4
	Модульная единица 4.2 .Количественный анализ	Занятие № 17. Определение концентрации соляной кислоты титриметрическим методом.	Оформление лабораторной работы.	2
	Модульная единица 4.2. Количественный анализ	Занятие № 18. Определение содержания щёлочи в растворе	Оформление лабораторной работы. Тестовый контроль	4
5	<b>Модуль 5. Органические вещества</b>		<b>Оформление лабораторной работы. Тестовый контроль</b>	<b>14</b>
	Модульная единица 5.1. Строение, классификация, номенклатура органических соединений	Занятие №19. Строение, классификация, номенклатура органических соединений. Заполнение таблиц, работа с моделями молекул	Тестовый контроль	4
	Модульная единица 5.2. Кислородсодержащие органические вещества	Занятие №20. Лабораторная работа «Кислородсодержащие органические вещества» Защита М.Е.	Защита лабораторной работы. Тест	6
	Модульная единица 5.3. Полифункциональные органические вещества	Занятие №21. Лабораторная работа «Углеводы»	Оформление лабораторной работы.	4
	<b>Модуль 6. Белковые вещества</b>		<b>Зачет с оценкой</b>	<b>14</b>
	Модульная единица 6.1. Белки классификация, биологическая роль, физико-химические свойства	Занятие №22. Лабораторная работа «Свойства α-аминокислот. Свойства белков»	Защита лабораторной работы, тест	6
	Модульная единица 6.2. Ферменты как биологические катализаторы.	Занятие №23. Лабораторная работа «Получение ферментных препаратов и изучение их свойств»	Защита лабораторной работы. Тест.	8
	<b>Модуль 7 Обмен веществ и энергии. Взаимосвязь обмена веществ.</b>		<b>Зачет с оценкой</b>	<b>14</b>
	Модульная единица 7.1. Обмен веществ и энергии. Основные этапы обмена	Занятие №24. Лабораторная работа «Биологическое окисление. Ферменты оксидоре-	Защита М.Е. Оформление лабораторной рабо-	4



№ п./п.	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	веществ. Обмен углеводов. Обмен липидов.	дуктазы»	ты. Тестовый контроль.	
		Занятие №25. Лабораторная работа «Обмен углеводов» Лабораторная работа «Обмен жиров»	Защита лабораторной работы. Тестирование	4
	Модульная единица 7.2. Обмен белков и нуклеиновых кислот	Занятие №26. «Обмен белков и нуклеиновых кислот».	Защита лабораторной работы. Тестирование	4
	Модульная единица 7.3. Взаимосвязь обмена веществ. Минеральный и водный обмен.	Занятие №27. Взаимосвязь обмена веществ. Минеральный и водный обмен.	Работа в малых группах	2
6	<b>Модуль 8 «Биологически активные вещества. Витамины. Гормоны. Биохимия тканей жидкостей организма»</b>		<b>Рефераты. Зачет с оценкой</b>	<b>8</b>
	Модульная единица 8.1. Биологически активные вещества	Занятие №28. Лабораторная работа «Качественные реакции на некоторые витамины, гормоны, белки, углеводы».	Защита лабораторной работы. Тестирование	4
	Модульная единица 8.2. Биохимия тканей жидкостей организма	Занятие №29. Биохимия тканей жидкостей организма	Работа в малых группах	4
<b>Всего</b>				<b>100</b>

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к коллоквиумам, защитам тем;
- подготовка к олимпиадам, студенческим конференциям;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

Таблица 6

#### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№т п./п.	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>Модуль 1 Химическая термодинамика и кинетика</b>			<b>24</b>
1	1.1. Основные понятия химии	Решение задач на химический эквивалент, закон эквивалентов, на основные законы химии (включая газовые законы)	2
2	1.2. Химическая термодинамика	Расчет энергетических характеристик и теплового эффекта различных химических реакций. Определение возмож-	1

№т п./п.	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		ности протекания химического процесса	
3	1.3. Скорость реакции и методы ее регулирования	Решение задач на законы, определяющие влияние различных факторов на скорость реакций.	2
4	1.4. Химическое и фазовое равновесие	Решение задач на химическое равновесие; определение Кр, концентраций веществ в состоянии равновесия и их исходных концентраций, смещение химического равновесия	1
	Модуль 1.	Подготовка к защите тем, зачёту	18
<b>Модуль 2</b>		<b>Реакционная способность веществ</b>	<b>34</b>
5	2.1. Химия и периодическая система элементов	Разбор положений квантово-механической теории, определение значений квантовых чисел, составление электронных формул атомов	2
		Подготовка к коллоквиуму	4
6	2.2. Химическая связь	Определение типа связи в различных соединениях, параметров связи, вида гибридизации, стереохимии молекул, образованных элементами I и II периодов	2
		Подготовка к коллоквиуму	4
7	2.3. Окислительно-восстановительные свойства веществ	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.	2
		Подготовка к защите, зачёту	6
8	2.4. Комплексные соединения. Химия элементов и их соединений	Строение, номенклатура, диссоциация комплексных соединений Самостоятельное изучение свойств химических элементов и их соединений: Металлы, галогены, элементы III-VI групп: (бор и алюминий, соединения углерода, кремния и свинца в ветеринарной практике; химия водорода, азота, фосфора, кислорода, серы, селена)	10
		Подготовка к защите	4
<b>Модуль 3. Химические системы</b>			<b>36</b>
9	3.1. Дисперсные системы Растворы.	Решение задач на способы выражения концентрации растворов. Решение задач на законы, определяющие свойства растворов неэлектролитов	4
10	3.2. Растворы электролитов	Составление уравнений диссоциации различных электролитов и обменных реакций в растворах. Решение задач на определение степени диссоциации, произведение растворимости, условия образования и растворения осадка	4
11	3.3. Растворы слабых электролитов	Составление уравнений гидролиза солей в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Решение задач на вычисление рН среды и концентрации ионов водорода в растворе с известным значением водородного показателя.	4
	Модуль 3.	Подготовка к защите тем, зачёту	24
<b>Модуль 4. Химическая идентификация</b>			<b>20</b>
12	4.1. Качественный анализ	Составление уравнений реакций, протекающих в растворах электролитов. Решение на равновесие в гетерогенных	4

№т п./п.	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		системах (произведение растворимости).	
13	4.2. Количественный анализ	Расчеты в объемном анализе. Расчёты по приготовлению растворов заданной концентрации.	4
	Модуль 4.	Подготовка к тестированию, зачёту	12
<b>Модуль 5. Органические вещества</b>			<b>26</b>
14	5.1. Строение, классификация, номенклатура органических соединений	Углеводороды	6
15	5.2. Кислородсодержащие органические вещества	Решение задач по химическим свойствам и строению органических веществ	10
16	5.3. Полифункциональные органические вещества	Подготовка к лабораторной работе Решение задач по химическим свойствам и строению органических веществ	10
<b>Модуль 6. «Белковые вещества»</b>			<b>24</b>
17	6.1 Белки классификация, биологическая роль, физико-химические свойства	Оформление таблицы «Классификация белков по биологическим функциям»	12
18	6.2 Ферменты как биологические катализаторы.	Оформление таблицы «Классы ферментов и их характеристика»	12
<b>Модуль 7 Обмен веществ и энергии. Взаимосвязь обмена веществ.</b>			<b>30</b>
19	7.1. Обмен веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Обмен углеводов. Обмен липидов.	Написать схемы и сделать рисунки: коферменты оксидоредуктаз, строение митохондрии и ее внутренней мембраны. Написать схемы: гликолиза, цикла Кребса, гликонеогенеза Оформление таблицы: «Классификация липидов»	10
20	7.2. Обмен белков и нуклеиновых кислот	Написать в тетради формулы азотистых оснований, 5 типов нуклеотидов и схему полинуклеотида.	10
21	7.3. Взаимосвязь обмена веществ. Минеральный и водный обмен.	Составление конспекта из литературных источников	10
<b>Модуль 8 «Биологически активные вещества. Витамины. Гормоны. Биохимия тканей жидкостей организма»</b>			<b>16</b>
22	8.1. Биологически активные вещества	Оформление таблиц «Классификация витаминов» «Классификация гормонов»	8
23	8.2. Биохимия тканей жидкостей организма	Конспект «Биохимия биологических жидкостей и тканей». Составить словарь биохимических терминов	8
<b>Всего</b>			<b>210</b>

### Практические занятия

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы с тестовыми и экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 7.

Таблица 7

**Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов**

Наименование модуля	Лекции*	ЛЗ**	СРС***	Компетенции	Вид контроля
Модуль 1: Химическая термодинамика и кинетика	Лекции №№ 1, 2, 3	Лабораторные работы №№ 1, 2, 3, 4	Самостоятельное изучение теоретического курса по модульным единицам 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.; подготовка к выполнению лабораторных работ, защите, зачёту	ОК-1, ОПК-3	Защита работ, зачёт
Модуль 2: Реакционная способность веществ	Лекции №№ 4, 5	Лабораторные работы №№ 8, 9	Самостоятельное изучение теоретического курса по модульным единицам 2.1, 2.2, 2.3, 2.4.; подготовка к выполнению лабораторных работ по модульным единицам 2.3, 2.4., защите, коллоквиуму, зачёту	ОК-1, ОПК-3	Коллоквиум, защита работ, зачёт
Модуль 3: Химические системы	Лекции №№ 6, 7, 8	Лабораторные работы №№ 10, 11, 13	Самостоятельное изучение теоретического курса по модульным единицам 3.1, 3.2, 3.3; подготовка к выполнению лабораторных работ № 10, 11, 14, защите, зачёту	ОК-1, ОПК-3	Защита работ, зачёт
Модуль 4: Химическая идентификация	Лекция № 9	Лабораторная работа № 15-18	Самостоятельное изучение теоретического курса по модульным единицам 4.1, 4.2; подготовка к выполнению лабораторных работ, тестированию, зачёту	ОК-1	Тестирование, зачёт
Модуль 5. Органические вещества	Лекции №№ 10-13	Лабораторные работы №№ 19-21	Самостоятельное изучение теоретического курса по модульным единицам 5.1-5.3; подготовка к выполнению лабораторных работ, тестированию, зачёту	ОК-1, ОПК-3	Защита работ, зачёт с оценкой
Модуль 6. «Белковые вещества»	Лекции №№ 14-18	Лабораторные работы №№ 22-23	Самостоятельное изучение теоретического курса по модульным единицам 6.1-6.3; подготовка к выполнению лабораторных работ, тестированию, зачёту	ОК-1, ОПК-3	Защита работ, зачёт с оценкой
Модуль 7 «Обмен веществ и энергии. Взаимосвязь обмена веществ»	Лекции №№ 19-25	Лабораторные работы №№ 24-27	Самостоятельное изучение теоретического курса по модульным единицам 7-7.3; подготовка к выполнению лабораторных работ, коллоквиуму, зачёту	ОК-1, ОПК-3	Защита работ, коллоквиум, зачёт с оценкой
Модуль 8 «Биологически активные вещества. Витамины. Гормоны. Биохимия тканей жидкостей организма»	Лекция № 26	Лабораторные работы №№ 28-29	Самостоятельное изучение теоретического курса по модульным единицам 8.1, 8.2; рефераты, тестированию, зачёту	ОК-1, ОПК-3	Конференция, зачёт с оценкой

\*смотреть раздел 4.3, таблица №4; \*\* смотреть раздел 4.4, таблица №5\*\*\* смотреть раздел 4.5, таблица №6;

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература

1. Хомченко Г.П., Цитович И.К. Неорганическая химия: Учебник для сельскохозяйственных вузов.– 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: 000 «ИТК ГРАНИТ», 000 «ИПК КОСТА», 2009, 464с.
2. Цитович И.К. Курс аналитической химии. СПб: Лань 2009, 400с.
3. Грачёва Е.В., Головнёва И.И., Дёмина О.В. Общая, неорганическая и аналитическая химия. Красноярск: гос. аграр. ун-т, 2011, 166с.

### 6.2. Дополнительная литература

1. УМК Химия / О.В.Дёмина, И.И.Головнёва, Е.В.Грачёва. Красноярск: гос. Аграр. Ун-т, 2011
2. Саргаев П.М. Неорганическая химия: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Ветеринария». – М.: КолосС, 2005, 271с.
3. Демина О.В. Головнёва И.И., Грачёва Е.В., Общая и неорганическая химия 1 часть Красноярск: гос. Аграр. Ун-т, 2013, 117с.
4. Демина О.В. Головнёва И.И., Грачёва Е.В. Общая и неорганическая химия 2 часть Красноярск: гос. Аграр. Ун-т, 2013, 131с.
5. Демина О.В. Головнёва И.И., Грачёва Е.В. Общая и неорганическая химия 3 часть Красноярск: гос. Аграр. Ун-т, 2013, 97с.
6. Головнёва И.И., Дёмина О.В. Основные понятия химии. Красноярск: гос. Аграр. Ун-т, 2014, 109с.
7. Головнёва И.И., Дёмина О.В. Общая, неорганическая и аналитическая химия. Красноярск: гос. Аграр. Ун-т, 2015, 196с.
8. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учебное пособие для вузов – Изд. исправленное – М.: Интеграл-Пресс, 2002, 264с .

### 6.3. Перечень наглядных и других пособий, методических указаний и материалов к техническим средствам обучения

Таблица Д. И. Менделеева, плакаты и постеры по всем разделам курса химии, проекционное оборудование. Лабораторное оборудование, лабораторная посуда, измерительные приборы, химические реактивы.

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

1. Министерство природных ресурсов и экологии Красноярского края <http://mpr.krskstate.ru/>
2. Министерство сельского хозяйств Красноярского края <http://krasagro.ru/>
3. Служба по ветеринарному надзору Красноярского края <http://vetnadzor24.ru/>
4. «Национальная электронная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2276 о предоставлении доступа от 06.06.2017 с ФГБУ «РГБ» (доступ до 06.06.2022).
5. Электронно-библиотечная система «Агрилиб» Лицензионный договор № ППД 31/17 от 12.05.2017 ФГБОУ ВО «РГАЗУ» (с автоматической пролангацией)
6. ЭБС «Лань» (e.lanbook.com) (Ветеринария и сельское хозяйство) Договор № 213/1-18 с ООО «Издательство Лань» (от 03.12.2018 г.) на использование
7. Научные журналы Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
8. Библиотека Красноярского ГАУ <http://www.kgau.ru/new/biblioteka>
9. Справочная правовая система «Консультант+»
10. Справочная правовая система «Гарант» - Учебная лицензия;
11. Электронный каталог научной библиотеки КрасГАУ Web ИРБИС. Договор сотрудничества.

### 6.5. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
2. Microsoft Word 2007 / 2010
3. Microsoft Excel 2007 / 2010
4. Microsoft PowerPoint 2007 / 2010
5. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
6. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - свободно распространяемое ПО;

7. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
8. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
9. Opera / Google Chrome / Internet Explorer / Mozilla. свободно распространяемое ПО;
10. Moodle 33.5.6a (система дистанционного образования) свободно распространяемое ПО

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Химии Направление подготовки (специальность) 36.05.01 Ветеринария Дисциплина Химия Количество студентов 50  
 Общая трудоемкость дисциплины: лекции 50 час.; лабораторные работы 100 час.; СРС 210 час.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год	Вид издания		Место хранения		Необходимое кол-во	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр	Библ.	Каф.		
основная										
1. Л, СРС	Неорганическая химия	Хомченко Г.П., Цитович И.К.	ООО «ИТК ГРАНИТ», ООО «ИПК КОСТА»	2009	+	-	+		12	99
2. ЛР	Курс аналитической химии	Цитович И.К.	СПб: Лань	2009	+	+	+		12	52
3. ЛР	Общая, неорганическая и аналитическая химия	Грачёва Е.В., Головнёва И.И., Дёмина О.В.	Краснояр. гос. аграр. ун-т	2011	+	+	+	+	12	242
4. ЛР	Биологическая химия	Зейберт Г.Ф., Врублевская И.Н.	Красноярск, КрасГАУ	2012	+	-	+	+	25	2
дополнительная										
5. СРС	Неорганическая химия	Саргаев П.М.	М.: КолосС	2005	+	-	+		5	49
6. Л, СРС	Основные понятия химии	Головнёва И.И., Дёмина О.В., Грачёва Е.В.	Красноярск: КрасГАУ	2014	+	+	+	+	5	60
7. Л, ЛР, СРС	Общая и неорганическая химия. Ч1	Демина О. В., Грачева Е. В., Головнева И. И.	Красноярск: КрасГАУ	2013	+	+	+	+	5	65
8. Л, ЛР, СРС	Общая и неорганическая химия. Ч2	Демина О. В., Грачева Е. В., Головнева И. И.	Красноярск: КрасГАУ	2013	+	+	+	+	5	60
9. Л, ЛР, СРС	Общая и неорганическая химия. Ч3	Демина О. В., Грачева Е. В., Головнева И. И.	Красноярск: КрасГАУ	2013	+	+	+	+	5	90

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год	Вид издания		Место хранения		Необходимое кол-во	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр	Библ.	Каф.		
10. ЛР, СРС	Общая, неорганическая и аналитическая химия	И. И. Головнева, О. В. Демина	Красноярск: КрасГАУ	2015	+	-	+	+	5	70
11. ЛР, СРС	Задачи и упражнения по общей химии	Н.Л. Глинка	Изд. испр. - М.: Интеграл-пресс, 2002.	2002	+	-	+	-	5	103

Директор библиотеки

*маф*

Председатель МК института

*Туреев*

Зав. кафедрой

*В.С.*



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

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- выполнение, оформление и защита лабораторных работ;
- коллоквиумы;
- защиты тем;
- индивидуальные домашние задания;
- тестирование.

Рекомендуется также оценивать в баллах учебную дисциплину студента: исполнительность, инициативность, отсутствие пропусков занятий, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий; регулярность посещения занятий: лабораторных и лекций, отсутствие опозданий, выполнение правил техники безопасности, аккуратное и грамотное выполнение экспериментальной работы.

**Промежуточный контроль** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачёта по первому календарному модулю и зачета с оценкой по второму календарному модулю.

Контроль освоения модульной дисциплины «Химия» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей входной (в начале изучения модульной дисциплины), текущий (на занятиях), рубежный (по модулям) и выходной контроль (зачёт) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, защита лабораторных работ, прохождение тестового контроля и т.п.

Обучаемый обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учетом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине в результате освоения первого календарного модуля. В результате второго календарного модуля *академическая оценка* устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой.

100 – 86 балла	- 5 (отлично);
85 – 73	- 4 (хорошо);
72 – 60	- 3 (удовлетворительно).

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию.

Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных и творческого рейтингов, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождения от его сдачи.

Количество баллов, достаточное для допуска к промежуточному контролю – 45. Если по результатам текущих, рубежных и творческого рейтингов студент набрал в сумме менее 45% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине.

Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Если же сумма баллов составляет 60% и более от максимального рейтинга дисциплины, то по усмотрению преподавателя студенту может быть проставлен зачёт без сдачи выходного контроля. В этом случае к выбранному рейтингу добавляются поощрительные баллы. Максимальное их число составляет до 20% от общего рейтинга дисциплины. Если студент не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдает зачет по расписанию.

При изучении дисциплины «Химия» со студентами в течение семестра проводятся лабораторные занятия. Зачёт определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 9)

Итоговая оценка учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Таблица 9

**Рейтинговая оценка качества выполняемых работ и знаний студентов**

Календарный модуль 1						Итого баллов в ДМ
Дисциплинарные модули	Баллы по видам работ					
	Составление и дополнение конспекта лекций	Работа на занятиях и реферат	Выполнение и защита лабораторных работ	Тест или контрольная работа	зачет	
ДМ <sub>1</sub>	0-2	0-8	-	0-10		20
ДМ <sub>2</sub>	0-2	0-8	0-6	0-4		20
ДМ <sub>3</sub>	0-2	0-8	0-2	0-8		20
ДМ <sub>4</sub>	0-3	0-6	0-4	0-7		20
Итого за календарный модуль	9	30	12	29	20	100
Календарный модуль 2						
ДМ <sub>5</sub>	0-3	0-5	0-4	0-8		20
ДМ <sub>6</sub>	0-2	0-8	0-2	0-8		20
ДМ <sub>7</sub>	0-3	0-6	0-6	0-5		20
ДМ <sub>8</sub>	-	10	0-2	0-8		20
Итого за календарный модуль	8	29	14	29	20	100

**Перечень вопросов для подготовки к зачёту**

1. Основные классы неорганических соединений.
2. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Моль. Закон Авогадро. Мольный объём.
3. Химический эквивалент. Расчет молярных масс эквивалентов сложных веществ. Закон эквивалентов.
4. Периодический закон Д.И. Менделеева, его современная формулировка и физический смысл. Структура периодической системы элементов. S-, p-, d- и f- элементы. Физический смысл номера периода, группы, порядкового номера элемента.
5. Общие представления о химической связи. Виды химической связи: ковалентная (полярная, неполярная), ионная, водородная, металлическая. Ковалентная связь: природа, энергия и длина связи, свойства. Условия образования ковалентной связи.
6. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса и следствие из него.
7. Энтропия. Второй закон термодинамики.
8. Энергия Гиббса и направленность химических реакций.
9. Скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости.
10. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
11. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ. Энергия активации.
12. Понятие о катализе. Механизм действия катализатора (гомогенный катализ). Гетерогенный катализ.
13. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия.
14. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье (на примере).

15. Окислительно-восстановительные реакции: степень окисленности, окисление и восстановление. Окислители и восстановители.
16. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.
17. Растворы, их общая характеристика. Физико-химическая теория растворов.
18. Способы выражения концентрации растворов.
19. Разбавленные растворы неэлектролитов. Диффузия. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
20. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Законы Рауля.
21. Вода, ее роль в природе. Строение молекулы воды. Основные физические и химические свойства воды. Жесткость воды: карбонатная и некарбонатная. Методы устранения жесткости.
22. Теория электролитической диссоциации Аррениуса.
23. Гидратация ионов. Механизм электролитической диссоциации. Роль растворителя.
24. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации.
25. Сильные электролиты. Активность ионов. Амфотерные электролиты.
26. Ионно-молекулярные уравнения.
27. Произведение растворимости и растворимость. Условия образования и растворения осадка.
28. Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
29. Ионное произведение воды, водородный показатель.
30. Буферные растворы.
31. Гидролиз солей. Количественные характеристики гидролиза.
32. Качественный анализ. Понятия об аналитических реакциях и реагентах. Идентификация катионов и анионов.
33. Количественный анализ. Химические методы: гравиметрический и титриметрический.
34. Инструментальные методы анализа: электрохимические и оптические.
35. Общие физические и химические свойства металлов. Щелочные металлы.
36. Общая характеристика элементов VII группы (главной подгруппы). Галогены, их получение, свойства, применение.
37. Общая характеристика элементов V группы (главной подгруппы). Химические свойства азота, фосфора, мышьяка и их соединений.
38. Общая характеристика элементов VI группы (главной подгруппы). Химические свойства: кислород, сера, селен и их соединения.
39. Бор и его соединения. Препараты алюминия.
40. Соединения углерода, кремния и свинца (IV группа) в ветеринарной практике.

#### **Перечень вопросов к зачету с оценкой**

1. Классификация, номенклатура и изомерия органических соединений.
2. Строение, химические свойства и способы получения углеводов.
3. Строение, химические свойства и способы получения спиртов, альдегидов и кетонов.
4. Карбоновые кислоты. Химические свойства. Жиры, строение и свойства.
5. Углеводы. Строение и свойства моносахаров и полисахаров.
6. Предмет биологической химии, ее место среди других наук.
7. Химический состав живых организмов.
8. Биологически активные молекулы. Витамины, общая характеристика, классификация и номенклатура.
9. Жирорастворимые витамины: витамины А, D, E, K, их физиологическая роль, источники, авитаминозы.
10. Водорастворимые витамины. Роль витаминов С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>(PP) для роста и развития животных, их источники.
11. Химическая природа ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Природа коферментных групп.
12. Строение ферментов. Характеристика активного, субстратного и аллостерического центров фермента.

13. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций.
14. Свойства ферментов.
15. Классификация ферментов. Характеристика отдельных групп ферментов.
16. Гормоны, классификация и номенклатура гормонов, механизм регулирующего действия гормонов.
17. Общие сведения об обмене веществ и энергии. Метаболизм, две стороны метаболизма - анаболизм и катаболизм.
18. Стадии и функции метаболизма.
19. Биологическое окисление как основной механизм освобождения энергии в живых организмах. Макроэргические связи и макроэргические соединения, их роль в обмене веществ и энергии.
20. АТФ, ее роль в процессе обмена веществ и энергии. Цикл АТФ – АДФ. Другие макроэргические соединения.
21. Особенности ферментов оксидоредуктаз, их классификация. Характеристика отдельных групп оксидоредуктаз.
22. Классификация процессов биологического окисления. Характеристика типов биоокисления: а) свободное окисление, его локализация в клетке; б) окислительное фосфорилирование, его локализация в клетке.
23. Строение митохондрий. Основные компоненты дыхательной цепи ферментов.
24. Обмен углеводов. Пути распада углеводов: гидролиз и фосфоролит. Превращение углеводов в процессе пищеварения. Ферменты и условия реакций.
25. Превращение глюкозы путем гликолиза, роль гликолиза в образовании АТФ.
26. Гликогенолиз, его роль в организме.
27. Превращение пировиноградной кислоты (ПВК) и образование Ацетил-КоА.
28. Распад Ацетил-КоА в цикле Кребса и образование АТФ.
29. Сущность пентозофосфатного цикла, его энергетическая роль.
30. Особенности пищеварения углеводов у жвачных животных. Глюконеогенез. Обмен и роль клетчатки. Нарушение углеводного обмена. Роль гормонов в обмене углеводов.
31. Обмен липидов, функции липидов в организме. Пищеварение липидов, ферменты. Роль желчи в процессе распада липидов и всасывании ВЖК.
32. Ресинтез жира.
33. Окисление глицерина. Распад высших жирных кислот путем бета-окисления, образование АТФ.
34. Обмен белков. Биологические функции белков. Пищеварение белков у моногастрических животных. Характеристика ферментов.
35. Особенности пищеварения белков у жвачных животных. Микробиальный белок и его значение в питании жвачных животных.
36. Распад тканевых белков. Пути распада аминокислот.
37. Основные этапы биосинтеза белка.
38. Взаимосвязь обмена белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов.
39. Биохимия крови. Практическое использование белков крови.
40. Химический состав лимфы.
41. Химический состав мышц. Биохимия мышечного сокращения.
42. Состав и физико-химические свойства мочи, патологические компоненты мочи.
43. Состав и физико-химические свойства молока и молозива.
44. Биохимия яйца и яичной продуктивности.

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для дистанционного обучения применяются электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК) по химии, в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

При изложении теоретического материала используются мультимедийные иллюстративные материалы, схемы, иллюстрации, таблицы, плакаты

Специализированные аудитории, оснащенные спецоборудованием для проведения

лекционных занятий (средства мультимедиа).

Специализированные химические лаборатории (кафедры «Химии») для проведения лабораторного практикума, оснащенные:

– лабораторным оборудованием: вытяжные шкафы, штативы, электроплитки, центрифуги, сушильные шкафы, установки для титрования;

– лабораторной посудой: фарфоровые тигли, эксикаторы, бюретки, пипетки и др.

– измерительными приборами: термометры, аналитические весы, рН-метры;

– химическими реактивами, стендами, периодическими таблицами химических элементов Д. И. Менделеева, таблицами электрохимического ряда активности металлов, растворимости кислот, оснований и солей в воде плакатами по всем разделам курса химии.

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

На освоение дисциплины «Химия» учебным планом отводится 360 часа. При этом 40% времени отводится на аудиторные занятия. Дисциплина «Химия» преподается в двух календарных модулях и разбита на восемь дисциплинарных модулей.

При преподавании дисциплины методически целесообразно выделять в каждом модуле курса наиболее значимые темы и акцентировать на них внимание студентов. При изучении модулей лекции необходимо иллюстрировать большим количеством наглядностей и примеров, что позволит лучше усвоить материал.

При изучении модулей на лабораторных занятиях целесообразно использовать ситуационные задачи, которые помогают эффективнее усваивать теоретический материал, который представляется студентам абсолютно оторванным от реальной жизни. Безусловно, задачи не только ставят вопрос или проблемы перед учащимися, но и предлагают определенную информацию. Поэтому, необходимо с максимально возможным вниманием отнестись к анализу условий заданий. При решении части задач студенты будут опираться на полученные ранее (в рамках других дисциплин) знания, тем самым, соединяя их в единый научный комплекс естественных дисциплин.

Для успешного освоения каждого из дисциплинарных модулей студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по этой теме, подготовиться к выполнению лабораторной работы, выполнить эту лабораторную работу в лаборатории и защитить её, выполнить домашнее задание и в срок сдать его на проверку. Каждый из видов учебной деятельности оценивается в баллах и учитывается в рейтинге студента. Для самоконтроля студентов предназначены тесты, доступные на сайте вуза, и контрольные вопросы в учебном пособии для самостоятельной работы.

Необходима домашняя самостоятельная подготовка к лабораторным работам. Домашняя подготовка является необходимой частью лабораторной работы. Без неё невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение лабораторной работы, требует хорошо скоординированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу у преподавателя.

Приступая к выполнению домашних заданий, следует самостоятельно проработать материал учебника, указанный во введении к каждому домашнему заданию, а затем разобрать примеры решения типовых задач, приведённые там же. Особое внимание при этом следует обратить на алгоритмы решения задач. При решении задач рекомендуется использовать значения справочных величин, которые приведены в приложениях к данному учебному пособию.

### **10. Образовательные технологии**

1. При изучении теоретического курса используются методы Т (применение компьютеров для доступа к Интернет-ресурсам).
2. Материалы лекций представляются в интерактивной и устной форме.
3. При проведении лабораторных занятий по ряду тем используется опережающая самостоятельная работа.
4. Применяется рейтинго-модульная система аттестации студентов
5. Промежуточный контроль успеваемости проводится в форме зачёта и зачёта с оценкой.

Таблица 10


<b>Название модуля дисциплины и отдельных модульных единиц</b>	<b>Вид занятия (Л, ЛЗ)</b>	<b>Используемые образовательные технологии</b>	<b>Часы</b>
<b>Модуль 1</b> Химическая термодинамика и кинетика	Л ЛЗ	Лекции с использованием мультимедийных технологий. Лекции -дискуссии Решение задач, консультации. Лабораторные работы	<b>42</b>
<b>Модуль 2</b> Реакционная способность веществ	Л ЛЗ	Компьютерная презентация Решение задач, консультации Лабораторные работы	<b>50</b>
<b>Модуль 3</b> Химические системы:	Л ЛЗ	Компьютерная презентация Решение задач, консультации. Лабораторные работы	<b>54</b>
<b>Модуль 4</b> Химическая идентификация	Л, ЛЗ	Компьютерная презентация. Решение задач, консультации	<b>34</b>
<b>Модуль 5.</b> Органические вещества	Л, ЛЗ	Лекции с использованием мультимедийных технологий Решение задач, консультации. Лабораторные работы.	48
<b>Модуль 6.</b> Белковые вещества	Л, ЛЗ	Компьютерная презентация. Решение задач, консультации. Лабораторные работы.	48
<b>Модуль 7.</b> Обмен веществ и энергии. Взаимосвязь обмена веществ.	Л, ЛЗ	Компьютерная презентация. Лекции-дискуссии Решение задач, консультации Лабораторные работы.	58
<b>Модуль 8</b> Биологически активные вещества. Витамины. Гормоны. Биохимия тканей жидкостей организма	ЛЗ	Работа в малых группах Решение задач, консультации. Лабораторные работы.	26
В том числе в интерактивной форме			70
<b>Всего</b>			<b>360</b>

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РЦД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
02.10.2017	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2017-2018 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного программного обеспечения свободно распространяемого ПО	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБиВМ № 2 от 2.10.2017 г.
04.09.2018	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2018-2019 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного программного обеспечения свободно распространяемого ПО	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБиВМ № 1 от 04.09.2018 г.
10.10.2019	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2019-2020 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного программного обеспечения свободно распространяемого ПО	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБиВМ № 2 от 10.10.2019 г.

**Программу разработали:**

Головнёва И.И., к.х.н., доцент

  
\_\_\_\_\_

(подпись)

Зейберт Г.Ф., к.х.н., доцент

  
\_\_\_\_\_

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Химия»  
составленную к.х.н., доцентом Зейберт Г.Ф. и к.х.н., доцентом Головнёвой И.И.  
для подготовки специалистов  
Специальность подготовки 36.05.01 «Ветеринария», направленность (специализация): «Болезни непродуктивных животных».

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» составлена в соответствии с ФГОС ВО и предназначена для студентов заочного отделения, обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария».

В рабочей программе определены цели и задачи дисциплины, предложена структура и подробно представлено содержание дисциплины. В программе показана трудоемкость тематических модулей и модульных единиц дисциплины. Раскрыто содержание лекций, лабораторных занятий, указан характер контрольных мероприятий.

В программе предложен перечень вопросов для самостоятельного обучения по разделам дисциплины, показана взаимосвязь формируемых компетенций с содержанием курса «Химия».

Программа содержит рекомендации использования учебной и методической литературы, а также имеющегося на кафедре оборудования.

Целевое назначение, актуальность, содержание программы, уровень изложения позволяют рекомендовать рабочую программу по дисциплине «Химия» для студентов очного отделения, обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария», направленность (специализация): «Болезни непродуктивных животных», составленную Зейберт Г.Ф. и Головнёвой И.И. к использованию в обучении студентов.

Рецензент:

к.х.н., с.н.с. ИХХТ СО РАН



Кондрасенко А.А.