

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



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

"26" октября 2015 г.

Пысикова Н.И.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Биологическая химия

ФГОС ВО

Специальность 36.05.01 «Ветеринария»  
(код, наименование)

Направленность (специализация) «Ветеринарная фармация»

Курс 2

Семестры 3, 4

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника Ветеринарный врач

Красноярск 2015г.

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

ГЗТ «03» 09 2015 г.

Рецензент: Рецензент: Гарынцева Н.В., к.х.н., н.с. ИХХТ СО РАН  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 36.05.01 «Ветеринария»

Программа обсуждена на заседании кафедры Химии  
протокол № 1 от «03» 09 2015г.

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

Л.В. «03» 09 2015 г.

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины протокол № 2 «26» 10 2015г.

Председатель методической комиссии

Турицына Е.Г., д.в.н., профессор

Ольга Геннадьевна Турицына «26» 10 2015г.

Заведующий выпускающей кафедрой по специальности «Эпизоотология, микробиология, паразитология и ВСЭ» Стrogанова И.Я. д.в.н., профессор Илья Геннадьевич Стrogанов «26» 10 2015г.

# Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>5</b>
<b>1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>5</b>
1.1. ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ .....	5
1.2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.4. СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА .....	9
4.5. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ .....	10
4.6. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....</b>	<b>11</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>12</b>
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	12
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	12
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	12
6.4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ».....	12
6.5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	12
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ .....</b>	<b>14</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
<b>10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>17</b>
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД .....	18
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД .....	19
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД .....	20
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД .....	21

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины «Биологическая химия» для подготовки студентов по специальности 36.05.01 «Ветеринария», специализация «Ветеринарная фармация».

Дисциплина «Биологическая химия» включена в базовую часть блока 1 «Дисциплины (модули)» программы специалитета – Б1.Б.12 и изучается на 2 курсе. Дисциплина реализуется в Институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой «Химии».

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных закономерностей химических процессов в живых организмах.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, защиты лабораторных работ и промежуточный контроль в форме экзамена и контрольной работы.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (8 часов, в том числе в интерактивной форме - 8 часов), лабораторные занятия (12 часов, в том числе в интерактивной форме – 8 часов) и самостоятельная работа студента (187 часов), контрольная работа и экзамен (9 часов).

## **1. Требования к дисциплине**

### **1.1. Внешние и внутренние требования**

Дисциплина «Биологическая химия» включена в базовую часть блока 1 дисциплин.

Реализация в дисциплине «Биологическая химия» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 36.05.01 «Ветеринария» специализации «Ветеринарная фармация» должна формировать следующие компетенции:

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

### **1.2. Место дисциплины в учебном процессе**

Для изучения «Биологической химии» необходимы знания, умения и компетенции по общей, неорганической и органической химии, физике, математике, биологии, в объеме предыдущего курса обучения.

Дисциплины, для которых «Биологическая 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 многогранно изучать объекты и процессы с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

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

**Целью дисциплины** «Биологическая химия» является формирование системы знаний, умений и навыков по вопросам общей биохимии, получение функциональных знания о строении и свойствах макромолекул, входящих в состав живой материи, обмене веществ и энергии, заложить основы знаний технологических процессов и подготовка студентов к сознательному и глубокому усвоению научных основ профессиональных дисциплин.

Задачи изучения дисциплины:

- передать студентам знания по теоретическим основам биологической химии;
- сформировать основные навыки работы в биохимической 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.

Реализация в дисциплине «Биологическая химия» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 36.05.01 «Ветеринария», специализация «Ветеринарная фармация» должна формировать следующие компетенции:

**общекультурные компетенции (ОК):**

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

**общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать** – свойства биологических систем; ферментативные превращения белков, жиров и углеводов; биохимические механизмы регуляции процессов жизнедеятельности; методы и средства химических исследований; правила интерпретации результатов биохимических исследований;

**Уметь** – использовать полученные знания в практической деятельности; 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;

**Владеть** – 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.

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 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	
			№3	№4
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>6,0</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>0,55</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Лекции (Л)		8	4	4
Лабораторные работы (ЛР)		12	6	6
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>5,2</b>	<b>187</b>	<b>98</b>	<b>89</b>
в том числе:				
самостоятельное изучение тем и разделов			60	60
самоподготовка к текущему контролю знаний			38	29
<b>Вид контроля:</b>				
Контрольная работа				
экзамен	<b>0,25</b>	<b>9</b>		<b>9</b>

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины отражена в таблице 2.

Таблица 2

#### Тематический план

№	Модули дисциплины	Всего часов	В том числе		Формы контроля
			Л	ЛР	
1	<b>Модуль 1. «Белковые вещества»</b>	<b>8</b>	4	6	Контр. работа
2	<b>Модуль 2. «Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов и жиров».</b>	<b>6</b>	2	4	экзамен
3	<b>Модуль 3 «Обмен белков и нуклеиновых кислот. Взаимосвязь обмена веществ».</b>	<b>6</b>	2	2	экзамен
	<b>ВСЕГО</b>	<b>20</b>	8	12	

## 4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

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

Таблица 3

### Трудоемкость модулей и модульных единиц

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
<b>Модуль 1. «Белковые вещества»</b>	108	4	6	98
<b>Модульная единица 1.1.</b> Белки классификация, биологическая роль, физико-химические свойства.	54	2	4	48
<b>Модульная единица 1.2.</b> Ферменты как биологические катализаторы.	54	2	2	50
<b>Модуль 2. «Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов и жиров».</b>	54	2	4	48
<b>Модульная единица 2.1.</b> Обмен веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Обмен углеводов.	27	1	2	24
<b>Модульная единица 2.2.</b> Обмен липидов.	27	1	2	24
<b>Модуль 3. «Обмен белков и нуклеиновых кислот. Витамины. Гормоны. Биохимия тканей жидкостей организма».</b>	45	2	2	41
<b>Модульная единица 3.1.</b> Обмен белков и нуклеиновых кислот.	24	2	2	20
<b>Модульная единица 3.2.</b> Биохимия тканей и жидкостей организма. Витамины и гормоны.	21	-	-	21
<b>Экзамен</b>	<b>9</b>			<b>9</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>187</b>

### 4.3. Содержание модулей дисциплины.

#### **Модуль 1. Белковые вещества.**

##### *Модульная единица 1.1. Белки*

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

##### *Модульная единица 1.2. Ферменты как биологические катализаторы.*

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

#### **Модуль 2. Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов. Обмен липидов.**

##### *Модульная единица 2.1. Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов.*

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. Фосфоролиз 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.

##### *Модульная единица 2.2. Обмен липидов.*

Промежуточный обмен липидов в тканях. Окисление жирных кислот. Обмен глицерина, холестерина, фосфолипидов. Распад, биосинтез, биологическая роль. Образование кетоновых тел и их значение.

### **Модуль 3. Обмен белков и нуклеиновых кислот. Биохимия тканей и жидкостей организма. Витамины и гормоны.**

*Модульная единица 3.1. Обмен белков и нуклеиновых кислот.*

Обмен белков и нуклеиновых кислот. 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. Распад нуклеиновых кислот. Биосинтез ДНК и РНК.

*Модульная единица 3.2. Биохимия тканей и жидкостей организма. Витамины и гормоны.*

Взаимосвязь обмена веществ. Минеральный и водный обмен. Биохимия тканей жидкостей организма»

Биохимия жидкой среды организма и специализированных тканей. Минеральный и водный обмен и его регуляция. Взаимосвязь обмена различных веществ. Молекулярные механизмы, обеспечивающие единство и взаимосвязь в обмене веществ.

Таблица 4

#### **4.4. 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>
	<b>Модуль 1. «Белковые вещества»</b>		Контр. работа	4
1	<b>Модульная единица 1.1. Белки классификация, биологическая роль, физико-химические свойства.</b>	<b>Лекция № 1. Белковые вещества.</b>	контр. работа	2
2	<b>Модульная единица 1.2. Ферменты как биологические катализаторы.</b>	<b>Лекция №2. Ферменты - биологические катализаторы</b>	контр. работа	2
	<b>Модуль 2. «Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов и жиров.</b>		экзамен	2
3	<b>Модульная единица 2.1. Обмен веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Обмен углеводов.</b>	<b>Лекция № 3. Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов.</b>	экзамен	1
4	<b>Модульная единица 2.2. Обмен липидов</b>	<b>Лекция № 4. Обмен липидов.</b>	экзамен	1
	<b>Модуль 3. Обмен белков и нуклеиновых кислот. Биохимия жидкостей и тканей организма. Витамины и гормоны.</b>		экзамен	2
5	<b>Модульная единица 3.1. Обмен белков и нуклеиновых кислот.</b>	<b>Лекция № 5. Обмен белков и нуклеиновых кислот.</b>	экзамен	2
	<b>Итого</b>			8

#### 4.5. Лабораторные занятия

Таблица 5

##### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Белковые вещества»</b>			Контр. работа	6
1	<b>Модульная единица 1.1.</b> Белки классификация, биологическая роль, физико-химические свойства.	<b>Занятие №1.</b> Белки, состав, строение и свойства.	Защита ЛР, контр. работа	4
2	<b>Модульная единица 1.2.</b> Ферменты как биологические катализаторы.	<b>Занятие № 2.</b> Строение и свойства ферментов.	Защита ЛР, контр. работа	2
<b>Модуль 2. «Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов. Обмен жиров».</b>			экзамен	4
3	<b>Модульная единица 2.1.</b> Обмен веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Обмен углеводов.	<b>Занятие № 3.</b> Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов.	экзамен	2
4	<b>Модульная единица 2.2.</b> Обмен липидов	<b>Занятие № 4.</b> Обмен липидов	экзамен	2
<b>Модуль 3. «Обмен белков и нуклеиновых кислот. Витамины. Гормоны Биохимия тканей и жидкостей организма».</b>			экзамен	2
5	<b>Модульная единица 3.1.</b> Обмен белков и нуклеиновых кислот.	<b>Занятие №5.</b> Обмен белков и нуклеиновых кислот.	экзамен	2
<b>Всего</b>				<b>12</b>

#### 4.6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекции;
- самостоятельное изучение разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

Таблица 6

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

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Белковые вещества</b>			98
1	<b>Модульная единица 1.1.</b> Белки классификация, биологическая роль, физико-химические свойства.	Оформление таблицы «Классификация белков по биологическим функциям» Выполнение контрольной работы	48
2	<b>Модульная единица 1.2.</b> Ферменты как биологические катализаторы.	Оформление таблицы «Классы ферментов и их характеристика» Выполнение контрольной работы	50
<b>Модуль 2. Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов и обмен жиров</b>			48
3	<b>Модульная единица 2.1.</b> Обмен веществ и энергии.	Написать схемы и сделать рисунки: коферменты оксидоредуктаз, строение митохондрии и ее внутренней	24

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Обмен углеводов.	мембранны. Написать схемы: гликолиза, цикла Кребса, гликонеогенеза Подготовка к экзамену	
4	<b>Модульная единица 2.2.</b> Обмен липидов.	Оформление таблицы: «Классификация липидов». Подготовка к экзамену	24
	<b>Модуль 3.</b> «Обмен белков и нуклеиновых кислот. Витамины. Гормоны. Биохимия тканей жидкостей организма»		41
5	<b>Модульная единица 3.1.</b> Обмен белков и нуклеиновых кислот.	Написать в тетради формулы азотистых оснований, 5 типов нуклеотидов и схему полинуклеотида. Подготовка к экзамену	20
6	<b>Модульная единица 3.2.</b> Биохимия тканей и жидкостей организма. Витамины и гормоны.	Составление конспекта из литературных источников Оформление таблиц «Классификация витаминов», «Классификация гормонов» Тема изучается самостоятельно Подготовка к экзамену	21
	Всего		187

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

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

Таблица 7

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

Компетенции	Л	ЛЗ	СРС	Вид контроля
ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	1-4 1-4	1-5 1-5	1-6 1-6	Контрольная работа. Экзамен в виде устного опроса или тестирования
ОПК-3 - способностью и готовностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	1-4 1-4	1-5 1-5	1-6 1-6	Контрольная работа. Экзамен в виде устного опроса или тестирования

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

1. Биологическая химия: учеб. / Е.С .Северин (и др.).- М.: Медицинское информационное агентство, 2008. – 368 с.
2. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. Фундаментальные клинические аспекты. СПб.: Лань, 2005. – 384 с.
3. Метревели Т.В. Биохимия животных. СПб.: Лань, 2005, 296 с.
4. Грандберг И.Н. Органическая химия. М. Дрофа, 2002

### **6.2. Дополнительная литература**

5. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 1998, 479 с.
6. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М.: Агар, 1999, 521 с.
7. Рогожкин В.В. Практикум по биологической химии: учеб.-метод. пособие.- СПб.: Лань, 2006.- 256 с.

### **6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

8. Лабораторный практикум. Биологическая химия. Г.Ф. Зейберт, И.Н. Врублевская; Краснояр. гос. аграр. ун-т.-Красноярск, 2012.-56 с.
9. Врублевская И.Н. Упражнения для самостоятельной работы студентов. Красноярск, КрасГАУ, 2008,-62 с.
10. Ступко Т.В., Зейберт Г.Ф. «Биохимия» Электронный курс дисциплины / <http://moodle.kgau.ru/> Красноярск / ФГБОУ ВО Красноярский

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

1. Министерство природных ресурсов и экологии Красноярского края <http://mpr.krskstate.ru/>
2. Министерство сельского хозяйства Красноярского края <http://krasagro.ru/>
3. Служба по ветеринарному надзору Красноярского края <http://vetnadzor24.ru/>
4. Научные журналы Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
5. Библиотека Красноярского ГАУ <http://www.kgau.ru/new/biblioteka>
6. Справочная правовая система «Консультант+»
7. Справочная правовая система «Гарант» - Учебная лицензия;
8. 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. Opera / Google Chrome / Internet Explorer / Mozilla. свободно распространяемое ПО;
8. Moodle 33.5.6а (система дистанционного образования) свободно распространяемое ПО.

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Химии Направление подготовки (специальность) 36.05.01 Ветеринария Дисциплина Биологическая химия Количество студентов 50 Общая трудоемкость дисциплины: 216 час.; лекции 8ч лабораторные работы 12 час.; СРС\_187\_час, К 9 ч.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия животных. Фундаментальные клинические аспекты	Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В.	СПб.: Лань	2005	+	-	+	-	42	100
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия животных	Метревели Т.В.	СПб.: Лань	2005	+	-	+	-	42	39
ЛЗ, СРС	Биологическая химия	Зейберт Г.Ф., Брублевская И.Н.	Красноярск, КрасГАУ	2012	+	-	-	-	42	2
Л, ЛЗ, СРС	УМК Биологическая химия	Зейберт Г.Ф.	Красноярск: гос. Аграр. Ун-т,	2011	-	+	+	+		Эл.р

Зав. библиотекой

Председатель МК

института

Зав. кафедрой

## **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 и оформление лабораторных работ;
- защита лабораторных работ
- защиты тем (тестирование);
- отдельно оценивается учебная дисциплина студента: исполнительность, инициативность, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам; регулярность посещения занятий: лабораторных и лекций, отсутствие опозданий, выполнение правил техники безопасности, аккуратное и грамотное выполнение экспериментальной работы.

**Промежуточный контроль** по результатам третьего семестра по дисциплине проходит в форме решения контрольной работы, по окончании четвертого семестра проводится экзамен.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Предмет биологической химии, ее место среди других наук.
2. Химический состав живых организмов.
3. Биологически активные молекулы. Витамины, общая характеристика, классификация и номенклатура.
4. Жирорастворимые витамины: витамины А, Д, Е, К, их физиологическая роль, источники, авитаминозы.
5. Водорастворимые витамины. Роль витаминов С, В1, В2, В5(РР) для роста и развития животных, их источники.
6. Ферменты-биологические катализаторы. Особенности биологических катализаторов.
7. Химическая природа ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Природа коферментных групп.
8. Строение ферментов. Характеристика активного, субстратного и аллостерического центров фермента.
9. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций.
10. Свойства ферментов.
11. Классификация ферментов. Характеристика отдельных групп ферментов.
12. Гормоны, классификация и номенклатура гормонов, механизм регулирующего действия гормонов.
13. Общие сведения об обмене веществ и энергии. Метаболизм, две стороны метаболизма - анаэробиаз и катаболизм.
14. Стадии и функции метаболизма.
15. Биологическое окисление как основной механизм освобождения энергии в живых организмах. Макроэргические связи и макроэргические соединения, их роль в обмене веществ и энергии.
16. АТФ, ее роль в процессе обмена веществ и энергии. Цикл АТФ – АДФ. Другие макроэргические соединения.
17. Особенности ферментов оксидоредуктаз, их классификация. Характеристика отдельных групп оксидоредуктаз.
18. Классификация процессов биологического окисления. Характеристика типов биоокисления: а) свободное окисление, его локализация в клетке; б) окислительное фосфорилирование, его локализация в клетке.
19. Строение митохондрий. Основные компоненты дыхательной цепи ферментов.
20. Обмен углеводов. Пути распада углеводов: гидролиз и фосфоролиз. Превращение углеводов в процессе пищеварения. Ферменты и условия реакций.
21. Превращение глюкозы путем гликолиза, роль гликолиза в образовании АТФ.

22. Гликогенолиз, его роль в организме.
23. Превращение пировиноградной кислоты(ПВК) и образование Ацетил-КоА.
24. Распад Ацетил-КоА в цикле Кребса и образование АТФ.
25. Сущность пентозофосфатного цикла, его энергетическая роль.
26. Особенности пищеварения углеводов у жвачных животных. Глюконеогенез. Обмен и роль клетчатки. Нарушение углеводного обмена. Роль гормонов в обмене углеводов.
27. Обмен липидов, функции липидов в организме. Пищеварение липидов, ферменты. Роль желчи в процессе распада липидов и всасывании ВЖК.
28. Ресинтез жира.
29. Окисление глицерина. Распад высших жирных кислот путем бэта-окисления, образование АТФ.
30. Распад фосфолипидов и их биосинтез. Биосинтез триглицеридов.
31. Нуклеиновые кислоты, их виды и биологические функции, молекулярная масса, состав. Характеристика ДНК и РНК.
32. Обмен нуклеиновых кислот. Пути распада нуклеиновых кислот и нуклеотидов. Биосинтез ДНК путем репликации. Генетическая роль ДНК.
33. Обмен белков. Биологические функции белков. Пищеварение белков у моногастрических животных. Характеристика ферментов.
34. Особенности пищеварения белков у жвачных животных. Микробиальный белок и его значение в питании жвачных животных.
35. Распад тканевых белков. Пути распада аминокислот. Пути связывания аммиака в клетке.
36. Основные этапы биосинтеза белка.
37. Взаимосвязь обмена белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов.
38. Биохимия крови. Практическое использование белков крови.
39. Химический состав лимфы.
40. Химический состав мышц. Биохимия мышечного сокращения.
41. Состав и физико-химические свойства мочи, патологические компоненты мочи.
42. Состав и физико-химические свойства молока и молозива.
43. Биохимия яйца и яичной продуктивности. Особенности обмена веществ у птиц.

## **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, pH-метры;
- химическими реактивами, стендами, периодическими таблицами химических элементов Д. И. Менделеева, таблицами электрохимического ряда активности металлов, растворимости кислот, оснований и солей в воде плакатами и постерами по всем разделам курса химии.

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

На освоение дисциплины «Биологическая химия» учебным планом отводится 216 часов. При этом 9% времени отводится на аудиторные занятия. Дисциплина «Биологическая химия» преподается в двух календарных модулях и разбита на три дисциплинарных модуля.

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 наглядных материалов и примеров, что позволит лучше усвоить материал.

Для успешного освоения каждого из дисциплинарных модулей студент должен подготовиться к выполнению лабораторной работы, выполнить эту лабораторную работу в лаборатории и защитить её.

При изучении модулей на лабораторных занятиях целесообразно использовать ситуационные задачи, которые помогают эффективнее усваивать теоретический материал, который представляется студентами 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 самоконтроля студентов предназначены тесты, доступные на сайте вуза, и контрольные вопросы в учебном пособии для самостоятельной работы. Приступая к решению задач, следует самостоятельно проработать теоретический материал, а затем разобрать примеры решения типовых задач. Особое внимание при этом следует обратить на алгоритмы решения задач. При решении задач рекомендуется использовать значения справочных величин, которые приведены в приложениях к 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. Промежуточный контроль успеваемости проводится в форме контрольной работы и экзамена.

Таблица 8

Название модуля дисциплины и отдельных модульных единиц	Вид занятия (Л, ЛЗ)	Используемые образовательные технологии	Часы
<b>Модуль 1.</b> Белковые вещества	Л	Лекции с использованием мультимедийных технологий. Лекции-беседы	108
	ЛЗ	Лабораторный эксперимент. Решение упражнений, консультации	
<b>Модуль 2.</b> Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов. Обмен жиров.	Л	Лекции с использованием мультимедийных технологий Лекции-беседы	54
	ЛЗ	Решение задач, консультации	
<b>Модуль 3.</b> Обмен белков и нуклеиновых кислот. Витамины. Гормоны. Биохимия тканей и жидкостей организма.	Л	Решение задач, консультации	45
	ЛЗ	Решение задач, консультации	
<b>Экзамен</b>			9
<b>Всего часов</b>			216
<b>В том числе в интерактивной форме</b>			8

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
12.09.2016	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2016-2017 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 12.09.2016 г.

**Программу разработали:**

Зейберт Г.Ф., к.х.н., доцент

  
(подпись)

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

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 02.10.2017 г.

**Программу разработали:**

Зейберт Г.Ф., к.х.н., доцент

  
(подпись)

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
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.

**Программу разработали:**

Зейберт Г.Ф., к.х.н., доцент

  
(подпись)

## **ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД**

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
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:**

Зейберт Г.Ф., к.х.н., доцент

  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Биологическая химия»,  
составленную к.х.н., доцентом Зейберт Г.Ф. для специалистов 36.05.01  
«Ветеринария», специализация «Ветеринарная фармация».

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

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 «Биологическая химия».

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

Целевое назначение, актуальность, содержание программы, уровень  
изложения позволяют рекомендовать рабочую программу по дисциплине  
«Биологическая химия» для студентов заочного отделения, обучающихся по  
36.05.01 «Ветеринария», специализация «Ветеринарная фармация»,  
составленную к.х.н., доцентом Зейберт Г.Ф. к использованию в обучении  
студентов.

Рецензент: Гарынцева Н.В.,

