

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬ-  
НОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

и.о. проректора по учебной, воспита-  
тельной работе и молодежной политике  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ,  
профессор

**И.В. Атанов  
2022 г.**

**«07»**

**июня**

**Рабочая программа дисциплины  
Б1.О.37 БИОХИМИЯ**

---

Шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

**36.03.01 – «Ветеринарно-санитарная экспертиза»**

---

Шифр и наименование направления подготовки/ специальности

**Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства**

---

наименование профиля/специализации/магистерской программы

**Бакалавр**

---

Квалификация выпускника

**Очная, заочная**

---

Форма обучения  
год набора на ОП

**2022**

Ставрополь

## 1. Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины «Биохимия» являются изучение химического состава организма животных и химических процессов в нем протекающих для глубокого знания процессов обмена веществ, освоение специальных методов исследования биологических жидкостей и тканей животных, что позволит ветеринарно-санитарному эксперту профессионально проводить ветеринарно-санитарные экспертизы, ветеринарно-санитарный контроль в перерабатывающей промышленности, государственных лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы научно-исследовательских институтов, вузов; ветеринарно-санитарные мероприятия (диагностирование, профилактические дезинфекции на перерабатывающих предприятиях, дератизации, дезинсекции и дезинфекции); проводить ветеринарно-санитарный контроль сырья и продуктов животного происхождения в соответствии с ветеринарным законодательством, с требованием санитарных и ветеринарных норм, HACCP, GMP и охраны окружающей среды; осуществлять контроль за биологической безопасностью сырья и продуктов животного происхождения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	ОПК-1.1 Способен собирать и анализировать общеклинические показатели органов и систем организма животного для определения его биологического статуса	<b>Знания:</b> способов сбора и анализа общеклинических показателей органов и систем организма животного для определения его биологического статуса
		<b>Умения:</b> применять способы сбора и анализа общеклинических показателей органов и систем организма животного для определения его биологического статуса
		<b>Навыки и/или трудовые действия:</b> владение принципами сбора и анализа общеклинических показателей органов и систем организма животного для определения его биологического статуса
ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-	ОПК-4.1 Способен применять современные методы и технологии в профессиональной деятельности с интерпретацией получен-	<b>Знания:</b> способов применения современных методов и технологий в профессиональной деятельности с интерпретацией полученных результатов

инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ных результатов	<b>Умения:</b> применять современные методы и технологии в профессиональной деятельности с интерпретацией полученных результатов
		<b>Навыки и/или трудовые действия:</b> владеть способами применения современных методов и технологий в профессиональной деятельности с интерпретацией полученных результатов
ОПК-6 Способен идентифицировать опасность риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии	ОПК-6.2 Способен проводить оценку риска возникновения болезней животных, включая импорт животных и продуктов животного происхождения и прочих мероприятий ветеринарных служб, осуществлять контроль запрещенных веществ в организме животных, продуктах животного происхождения и кормах	<b>Знания:</b> рисков возникновения болезней животных, включая импорт животных и продуктов животного происхождения и прочих мероприятий ветеринарных служб
		<b>Умения:</b> способен проводить оценку риска возникновения болезней животных, включая импорт животных и продуктов животного происхождения и прочих мероприятий ветеринарных служб
		<b>Навыки и/или трудовые действия:</b> осуществляет контроль запрещенных веществ в организме животных, продуктах животного происхождения и кормах

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Биохимия» относится к циклу Б1 – Базовая часть является обязательной к изучению дисциплиной

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в 3 семестре
- для студентов заочной формы обучения на 2 курсе
- для студентов очно-заочной формы обучения в 4 семестре

Для освоения дисциплины «Биохимия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин предшествующих семестров:

Биофизика (цикл Б1 – математический и естественнонаучный цикл).

**Знания:** внутрпредметные и межпредметные связи физических, химических и биологических явлений применительно к живому организму, а также необходимость интеграции знаний для решения задач в профессиональной области. Основные элементы:

теория кинетики биологических процессов, термодинамических процессов, теория реакции.

*Умения:* наблюдать, ставить опыты, проводить исследования биологических объектов, решать биофизические задачи

*Навыки:* проводить энергетический анализ некоторых биологических процессов.

Математика (цикл Б1 – математический и естественнонаучный цикл).

*Знания:* внутрипредметные и межпредметные связи физических, химических и биологических явлений применительно к живому организму, а также необходимость интеграции знаний для решения задач в профессиональной области. Основные элементы: теория кинетики биологических процессов, термодинамических процессов, теория реакции.

*Умения:* наблюдать, ставить опыты, проводить исследования биологических объектов, решать физические задачи

*Навыки:* проводить энергетический анализ некоторых биологических процессов.

Неорганическая химия (цикл Б1 – вариативная часть)

*Знания:* важнейшие химические понятия, основные законы химии, классификацию и номенклатуру

*Умения:* Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций, определять валентность и степень окисления химических элементов

*Навыки:* называть изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатуре, осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам соединений;

Органическая химия (цикл Б1 – вариативная часть)

*Знания:* важнейшие химические понятия, основные законы химии, классификацию и номенклатуру

*Умения:* Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций, определять вещества и их свойства

*Навыки:* называть изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатуре, осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных, принадлежность веществ к различным классам соединений и умение работать в лабораториях с различными видами оборудования;

Освоение дисциплины «Биологическая химия» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Основы физиологии (цикл Б1 – математический и естественнонаучный цикл)
- Внутренние незаразные болезни (цикл Б1 – профессиональный цикл)
- Ветеринарно-санитарная экспертиза (цикл Б1 – профессиональный цикл)
- Ветеринарная санитария (цикл Б1 – профессиональный цикл)

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Биохимия» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 180час.(5з.е.).Распределение по видам работ представлено в таблицах.

**Очная форма обучения**

Се- местр	Трудо- емкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Само- стоя- тельная работа, час	Кон- троль, час	Форма про- межуточной аттестации (форма кон- троля)
		лек- ции	практиче- ские занятия	лабора- торные занятия			
3	180/5	18/0,5	54/1,5		72/2	36/1	Экзамен
<i>в т.ч. часов в ин- терактивной форме</i>		4	10		-	-	
<i>практической подготовки (при наличии)</i>							

Се- местр	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цирован- ный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
3	180/5					2	36

**Заочная форма обучения**

Курс	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная работа, час	Контроль, час	Форма про- межуточной аттестации (форма кон- троля)
		лек- ции	практиче- ские занятия	лабора- торные заня- тия			
		4	10		157	9	Экзамен
<i>в т.ч. часов: в интерактивной форме</i>							
<i>практической подго- товки (при наличии)</i>							

Курс	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Кон- троль ная рабо- та	Курсовая работа	Курсо- вой про- ект	Зачет	Дифферен- цирован- ный зачет	Консуль- тации пе- ред экза- меном	Экзамен
2	180/5	0,2					2	9

**Очно-заочная форма обучения**

Се- местр	Трудоем- кость	Контактная работа с преподавателем, час	Самостоя- тельная	Контроль, час	Форма про- межуточной
--------------	-------------------	-----------------------------------------	----------------------	------------------	--------------------------

	час/з.е.	лек-ции	практические занятия	лабораторные занятия	работа, час		аттестации (форма контроля)
3	180/5	18/0,5	54/1,5		72/2	36/1	Экзамен
в т.ч. часов в интерактивной форме		4	10		-	-	
практической подготовки (при наличии)							

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
3	180/5					2	36

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Очная форма обучения**

№ п/п	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	семинары		Самост. работа			
				Практические	Лабораторные				
1.	Химия белков	13	1	4		8	устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2	
2.	Химия нуклеиновых кислот	13	1	4		8	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
3.	Ферменты, их строение и св-ва. Характеристика классов ферментов	15	1	6		8	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
4.	Витамины	13	1	4		8	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
5.	Гормоны	13	1	4		8	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1,

									ОПК-6.2
6.	Биологическое окисление	9	1	4		4	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
7.	Обмен белков	10	2	4		4	устный опрос		ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
8.	Обмен нуклеиновых кислот	9	1	4		4	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
9.	Углеводы. Обмен углеводов. ЦТК (цикл трикарбоновых кислот)	12	2	6		4	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
10.	Липиды. Обмен липидов. Фосфолипиды	10	2	4		4	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
11.	Водно-минеральный обмен. Биохимия крови	7	1	2		4	устный опрос		ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
12.	Биохимия мышц	5	1	2		2	устный опрос		ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
13.	Биохимия молока	5	1	2		2	устный опрос		ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
14.	Биохимия яиц, кожи и шерсти	5	1	2		2	устный опрос		ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
15.	Биохимия почек и мочи	5	1	2		2	устный опрос		ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
	Промежуточная аттестация								
	Итого:	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>54</b>		<b>72</b>			

### Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Всего	Лекции	Семинарские занятия	Самостоятельная	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
------	---------------------------------	-------	--------	---------------------	-----------------	-----------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------

				Практические	Лабораторные				
1.	Химия белков	13	1	4		8	устный опрос		ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
2.	Химия нуклеиновых кислот	13	1	4		8	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
3.	Ферменты, их строение и св-ва. Характеристика классов ферментов	15	1	6		8	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
4.	Витамины	13	1	4		8	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
5.	Гормоны	13	1	4		8	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
6.	Биологическое окисление	9	1	4		4	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
7.	Обмен белков	10	2	4		4	устный опрос		ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
8.	Обмен нуклеиновых кислот	9	1	4		4	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
9.	Углеводы. Обмен углеводов. ЦТК (цикл трикарбоновых кислот)	12	2	6		4	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
10.	Липиды. Обмен липидов. Фосфолипиды	10	2	4		4	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
11.	Водно-минеральный обмен. Биохимия крови	7	1	2		4	устный опрос		ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
12.	Биохимия мышц	5	1	2		2	устный опрос		ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
13.	Биохимия молока	5	1	2		2	устный опрос		ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2

14.	Биохимия яиц, кожи и шерсти	5	1	2		2	устный опрос		ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
15.	Биохимия почек и мочи	5	1	2		2	устный опрос		ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
	Практическая подготовка								
	Промежуточная аттестация								
	Итого:	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>5</b> <b>4</b>		<b>7</b> <b>2</b>			

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	семинарские		Самост.Работа			
				Практические	Лабораторные				
1.	Химия белков	13	1	4		8	устный опрос		ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
2.	Химия нуклеиновых кислот	13	1	4		8	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
3.	Ферменты, их строение и св-ва. Характеристика классов ферментов	15	1	6		8	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
4.	Витамины	13	1	4		8	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
5.	Гормоны	13	1	4		8	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
6.	Биологическое окисление	9	1	4		4	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
7.	Обмен белков	10	2	4		4	устный опрос		ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
8.	Обмен нуклеиновых кислот	9	1	4		4	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
9.	Углеводы. Обмен углеводов. ЦТК (цикл трикарбоновых кислот)	12	2	6		4	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
10.	Липиды. Обмен липидов. Фосфолипиды	10	2	4		4	уст. опрос	контр. работа	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2

	ды							
11.	Водно-минеральный обмен. Биохимия крови	7	1	2		4	устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
12.	Биохимия мышц	5	1	2		2	устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
13.	Биохимия молока	5	1	2		2	устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
14.	Биохимия яиц, кожи и шерсти	5	1	2		2	устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
15.	Биохимия почек и мочи	5	1	2		2	устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-6.2
	Практическая подготовка							
	Промежуточная аттестация							
	Итого:	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>54</b>		<b>72</b>		

**5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\***

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий / практическая подготовка		
		очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
1. Химия белков.	Строение белков и их функции. Классификация и физико-химические свойства аминокислот. Структура белковой молекулы и типы связей в молекуле белка. Физико-химические свойства белков. Характеристика групп простых и сложных белков.	1		1
2. Химия нуклеиновых кислот.	Строение и свойства нуклеиновых кислот. Классификация и физико-химические свойства нуклеиновых кислот. Общие свойства нуклеиновых кислот. Ферменты, как хранители генетической информации.	1		1
3. Ферменты.	Строение и свойства ферментов. Химическая природа ферментов, строение кофер-	1		1

	ментов. Общие свойства ферментов. Методы получения, очистки и количественного определения ферментов. Ферменты, как биокатализаторы.			
4. Витамин	Жирорастворимые витамины. Водорастворимые витамины. Краткая история изучения витаминов. Авитаминозы, гипо- и гипервитаминозы. Классификация и номенклатура витаминов. Характеристика жирорастворимых витаминов. Общая характеристика водорастворимых витаминов. Характеристика отдельных представителей водорастворимых витаминов. Применение витаминов в животноводстве.	1/1		1
5. Гормоны.	Химическое строение гормонов и их функции. Классификация гормонов по химическому строению. Механизм действия гормонов. Краткая характеристика отдельных гормонов. Применение гормональных препаратов в ветеринарии.	1/1		
6. Биологическое окисление.	Сущность биологического окисления. Механизм биологического окисления. Краткая характеристика отдельных звеньев.	1		
7. Обмен белков.	Обмен белков у животных с однокамерным и многокамерным желудком. Переваривание и всасывание белков. Синтез и распад белков.	2		
8. Обмен нуклеиновых кислот.	Обмен нуклеиновых кислот у животных с однокамерным и многокамерным желудком. Переваривание и всасывание нуклеиновых кислот. Синтез и распад нуклеиновых кислот, мочевины.	1		
9. Обмен углеводов.	Обмен углеводов у животных с однокамерным и многокамерным желудком. Аэробный распад углеводов. Переваривание и всасывание углеводов. Синтез и распад гликогена. Химизм гликолиза и гликогенолиза, их биологическое значение. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное декарбоксилирование кето кислот. Пентозный цикл окисления углеводов.	2/2		
10. Обмен липидов. Обмен фосфолипидов.	Обмен липидов и фосфолипидов. Переваривание и всасывание липидов. Синтез и распад холестерина.	2		
11. Водно-	Водно-минеральный обмен. Биохимический	1		

минеральный обмен. Биохимия крови.	мия крови. Химический состав и функции крови.			
12. Биохимия мышц.	Биохимия мышц. Химический состав и функции мышц.	1		
13. Биохимия яиц, кожи и шерсти.	Биохимия яиц, кожи и шерсти. Химический состав, особенности яиц, кожи и шерсти.	1		
14. Биохимия почек и мочи.	Биохимия почек и мочи. Химический состав почек и мочи. Функции почек. Особенности образования мочи у животных и птиц.	1		
Итого		18/4		4

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме**

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов в интерактивных занятиях / практическая подготовка					
		очная форма		очно-заочная форма		заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
1. Химия белков.	<p>Определение рН водных растворов аминокислот</p> <p>Количественное определение аминокислот методом формольного титрования</p> <p>Качественный анализ аминокислот методом бумажной хроматографии</p> <p>Осаждение белков ионами тяжелых металлов</p>	4/2/-		4/2/-		2/2/-	
2. Химия нуклеиновых кислот.	<p>Высаливание белков сульфатом аммония</p> <p>Выделение ДНК-протеида из селезенки и качественная реакция на ДНК</p> <p>Получение РНК-нуклеопротеида из дрожжей и качественная реакция на РНК</p>	4/2/-		4/2/-		2/2/-	
3. Ферменты.	Влияние температуры на активность амилазы. Влияние рН на активность амилазы. Влияние активаци-	6/2/ -				2/-/-	

	торов и ингибиторов на активность ферментов Определение активности амилазы в слюне по Вольгемету						
4.Витамины	Реакция на ретинол с треххлористой сурьмой. Реакция восстановления рибофлавина. Количественное определение витамина С в капусте или яблоках.	4/2/-		4/2/-		2/-/-	
5.Гормоны.	Реакция на адреналин с хлорным железом	4/-/-		4/-/-		2/-/-	
6. Биологическое окисление.	Обнаружение пероксидазы в крови. Качественная реакция на каталазу слюны	4/-/-		4/-/-			
7. Обмен белков.	Определение активности пепсина в желудочном соке. Определение содержания мочевой кислоты в моче.	4/-/-		4/-/-			
8. Обмен нуклеиновых кислот.	Гидролиз мочевины. Количественное определение мочевой кислоты в моче	4/-/-		4/-/-			
9. Обмен углеводов.	Переваривание крахмала пищеварительными соками. Определение содержания глюкозы в крови с пикриновой кислотой. Проба на спиртовое брожение. Количественное определение пировиноградной кислоты колориметрическим методом	6/4/-		6/4/-			
10. Обмен липидов. Обмен фосфолипидов.	Определение кислотного числа жира. Эмульгирование жиров. Проба на ненасыщенные жирные кислоты. Переваривание жиров липазой.	4/-/-					
11. Водно-минеральный обмен. Биохимия крови.	Количественное определение кальция в сыворотке крови. Определение неорганического фосфора в сыворотке крови. Определение содержания АТФ в сыворотке крови. Определение кислотной емкости крови. Определение белковых фракций в сыворотке крови методом электрофореза.	2/2/-					
12. Биохимия мышц.	Обнаружение молочной кислоты в мышечном экстракте	2/-/-					
13. Биохимия яиц, кожи и шерсти.	Определение кислотного числа кожи. Определение белков яйца.	2/-/-					

14. Биохимия почек и мочи.	Физико-химические свойства нормальной и патологической мочи. Проба на ацетоновые тела с нитропруссидом натрия	2/-/-					
	Контрольная работа (аудиторная)					9	
Итого		54/14/-				10/4/-	

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Очно-заочная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной	к текущему контролю	к промежуточной
1. Химия белков	4				14	
2. Химия нуклеиновых кислот	4				13	
3. Ферменты, их строение и свойства. Характеристика классов ферментов	4				10	
4. Витамины	4				10	
5. Гормоны	4				10	
6. Биологическое окисление	4				10	
7. Обмен белков	8				10	
8. Обмен нуклеиновых кислот	8				10	
9. Обмен углеводов, ЦТК	8				10	
10. Обмен липидов. Обмен фосфолипидов	8				10	
11. Водно-минеральный обмен. Биохимия крови	8				10	
12. Биохимия мышц	4				10	
13. Биохимия молока	4				10	
14. Биохимия яиц, кожи и шерсти	4				10	
15. Биохимия почек и мочи	4				10	
<b>Итого</b>	<b>72</b>				<b>157</b>	

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся должна строиться в соответствии со следующими документами:

### Основная литература

ЭБ "Труды ученых СтГАУ":Родин, В. В.Основы физической, коллоидной и биологической химии [электронный полный текст] : курс лекций / Родин, В. В. ; СтГАУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь : АГРУС, 2012.

ЭБС "Znanium":Ауэрман, Т. Л.Основы биохимии : учеб. пособие / Т. Л. Ауэрман, Г. М. Суслиянок, Т. Г. Генералова. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 400 с.

ЭБС "Znanium":Дмитриев, А. Д. Биохимия : учеб. пособие / А. Д. Дмитриев, Е. Д. Амбросьева. - Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2012. - 168 с.

### Дополнительная литература

Биохимия и физколлоидная химия : метод. указания к лабораторным работам для студентов вузов фак. вет. медицины и технол. менеджмента / сост.: В. В. Родин, В. А. Эльгайтаров; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2007. - 60 с.

ЭБ "Труды ученых СтГАУ":Биохимия мяса и молока [электронный полный текст] : учеб. пособие для студентов вузов по спец. 110400 - Зоотехния и 110800 - Ветеринария / В. В. Родин, В. А. Эльгайтаров; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2007.

ЭБС "Лань":Горбатова, К. Б.Биохимия молока и молочных продуктов : учебник / К. К. Горбатова, П. И. Гунькова. - Москва : ГИОРД, 2010. - 336 с.

ЭБС "Znanium": Биологическая химия : учебник / А. Д. Таганович [и др.]. - Минск :Вышэйшая школа, 2013. - 671 с.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить темы дисциплины по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1.	Химия белков	1,3	2,3,6	1,2
2.	Химия нуклеиновых кислот	1,4	2,3,4	1,2
3.	Ферменты, их строение и свойства. Характеристика классов ферментов	1,2	4,5,6	1,2
4.	Витамины	2,4	2,3,4	1,2
5.	Гормоны	3,4	4,5	1,2
6.	Биологическое окисление	1,2	1,5	1,2
7.	Обмен белков	2,5	1,6	1,2
8.	Обмен нуклеиновых кислот	1,2	2,3,6	1,2
9.	Обмен углеводов, ЦТК	2,4	2,3	1,2
10	Обмен липидов. Обмен фосфолипидов	3,4	4,5	1,2
11	Водно-минеральный обмен. Биохимия крови	1,2	2,3,4	1,2
12	Биохимия мышц	2,4	4,5	1,2
13	Биохимия молока	1,5	1,5	1,2
14	Биохимия яиц, кожи и шерсти	2,4	1,6	1,2

15	Биохимия почек и мочи	3,4	2,3,6	1,2
----	-----------------------	-----	-------	-----

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биохимия»**

**7.1 Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

**Очная форма обучения**

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.1 Способен собирать и анализировать общеклинические показатели органов и систем организма животного для определения его биологического статуса	Биология								
	Основы физиологии и патфизиологии								
	Биофизика								
	Анатомия животных								
	Цитология и гистология								
	Клиническая и лабораторная диагностика								
	Биологическая и экологическая безопасность продукции								
	Акушерство								
	Токсикология								
	Биохимия								
	Общепрофессиональная практика								
	Технологическая практика								
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы									
ОПК-4.1 Способен применять современные методы и технологии в профессиональной деятельности с интерпретацией полученных результатов	Биология								
	Основы физиологии и патфизиологии								
	Биофизика								
	Анатомия животных								
	Цитология и гистология								

татов	Клиническая и лабораторная диагностика								
	Биологическая и экологическая безопасность продукции								
	Акушерство								
	Токсикология								
	Биохимия								
	Общепрофессиональная практика								
	Технологическая практика								
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								
ОПК-6.2 Использует в профессиональной деятельности технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания	Патологическая анатомия животных								
	Паразитарные болезни								
	Инфекционные болезни								
	Внутренние незаразные болезни								
	Токсикология								
	Биохимия								
	Общепрофессиональная практика								
	Технологическая практика								
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы									

### Очно-заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.1 Способен собирать и анализировать общеклинические показатели органов и систем организма	Биология								
	Основы физиологии и патфизиологии								
	Биофизика								
	Анатомия животных								

животного для определения его биологического статуса	Цитология и гистология		■	■					
	Клиническая и лабораторная диагностика				■				
	Биологическая и экологическая безопасность продукции		■						
	Акушерство			■					
	Токсикология				■				
	Биохимия				■				
	Общепрофессиональная практика	■							
	Технологическая практика	■							
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					■			
ОПК-4.1 Способен применять современные методы и технологии в профессиональной деятельности с интерпретацией полученных результатов	Биология		■	■					
	Основы физиологии и патфизиологии	■							
	Биофизика		■						
	Анатомия животных				■				
	Цитология и гистология		■						
	Клиническая и лабораторная диагностика				■				
	Биологическая и экологическая безопасность продукции				■				
	Акушерство				■				
	Токсикология				■				
	Биохимия				■	■			
	Общепрофессиональная практика		■						
	Технологическая практика						■	■	
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы							■	■
ОПК-6.2 Использует в профессиональной деятельности технику безопасности и прави-	Патологическая анатомия животных		■	■					
	Паразитарные болезни	■							
	Инфекционные болезни		■						
	Внутренние незаразные болезни				■				

ла личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания	Токсикология								
	Биохимия								
	Общепрофессиональная практика								
	Технологическая практика								
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								

### Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.1 Способен собирать и анализировать общеклинические показатели органов и систем организма животного для определения его биологического статуса	Биология								
	Основы физиологии и патфизиологии								
	Биофизика								
	Анатомия животных								
	Цитология и гистология								
	Клиническая и лабораторная диагностика								
	Биологическая и экологическая безопасность продукции								
	Акушерство								
	Токсикология								
	Биохимия								
	Общепрофессиональная практика								
	Технологическая практика								
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								
ОПК-4.1 Способен применять совре-	Биология								

менные методы и технологии в профессиональной деятельности с интерпретацией полученных результатов	Основы физиологии и патфизиологии	■							
	Биофизика		■						
	Анатомия животных				■				
	Цитология и гистология		■						
	Клиническая и лабораторная диагностика				■				
	Биологическая и экологическая безопасность продукции				■				
	Акушерство				■				
	Токсикология				■				
	Биохимия				■	■			
	Общепрофессиональная практика		■						
	Технологическая практика						■	■	
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы							■	■
ОПК-6.2 Использует в профессиональной деятельности технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания	Патологическая анатомия животных		■	■					
	Паразитарные болезни	■							
	Инфекционные болезни		■						
	Внутренние незаразные болезни				■				
	Токсикология		■						
	Биохимия				■				
	Общепрофессиональная практика				■				
	Технологическая практика				■				
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				■				
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				■				

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

**Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине « Биохимия » проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине « Биохимия » проводится в виде зачета экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

**Состав балльно-рейтинговой оценки**

**3 семестр**

№ конт-рольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Коллоквиум	5	6	6	17
2.	Коллоквиум	5	6	6	17
3.	Коллоквиум	5	6	6	17
4.	Контрольная работа	2	2	2	6
5.	Контрольная работа	2	2	2	6
6.	Контрольная работа	2	2	3	7
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		21	24	25	70
Активность на лекционных занятиях		10	X	X	10
Результативность работы на лабораторных занятиях		X	10	X	10
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)		X	X	10	10
Итого		31	34	35	100

**Итоговая оценка по дисциплине (освоение компетенций)**

По дисциплине «Биохимия» студентам, имеющим хорошие результаты текущей аттестации (55 баллов и выше) и не имеющих неотработанных пропусков занятий, предлагается выставление экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости:

«отлично» - от 85 до 100 баллов;

«хорошо» - от 70 до 84 баллов;

«удовлетворительно» - от 55 до 69 баллов.

В случае отказа – студент сдает экзамен по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

#### **Критерии оценки ответа на экзамене**

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

<b>Содержание билета</b>	<b>Количество баллов</b>
Теоретический вопрос №1	до 5
Теоретический вопрос №2	до 5
Теоретический вопрос №3	До 5
Итого	15

#### ***Ответы на теоретические вопросы (оценка знаний)***

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность

изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1-0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### *Критерии оценки коллоквиумов*

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 5
Теоретический вопрос №2	до 6
Теоретический вопрос №3	до 6
Итого	17

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1-0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Знания по осваиваемым компетенциям формируются **на лекционных занятиях** при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

#### Критерии оценки

**10 баллов** – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

**-1 балл** – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

**Результативность работы на практических и семинарских занятиях** оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий в рабочей тетради по дисциплине:

**1 балл** – за оцененное на «отлично» выполнение заданий рабочей тетради по каждой из 9 тем (максимум – 9 баллов);

**1 балл** – за каждый устный ответ на семинарском занятии, оцененный на «хорошо» и «отлично»; 0,5 балла – за каждый устный ответ на семинарском занятии, оцененный на «удовлетворительно» (максимум – 2 балла);

**1 балл** – за активное участие в занятиях, проводимых в интерактивной форме (максимум – 4 балла).

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

**Письменный ответ (знания)**– средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

Критерии оценки ответа на 1 вопрос

**2 балла** - выставляется, когда студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений; ответ изложен литературным языком с использованием современной экономической терминологии.

**1,5 балла** - выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений; ответ изложен литературным языком с использованием экономической терминологии, но могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

**1 балл** - выставляется, когда студентом дан не полный ответ на поставленный вопрос, слабо раскрыты основные положения вопросов; в ответе нарушается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий; в процессе ответа используется экономическая терминология, но студентом допускаются недочеты в определении понятий и не исправляются самостоятельно в процессе ответа.

**0,5 балла** - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явле-

ния с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

**Реферат** – средство, позволяющее оценить умение обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

#### Критерии оценки

**8 баллов.** Выступление демонстрирует умения умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

**6 баллов.** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

**4 балла.** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели, допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

**2 балла.** Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

**Статья** – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

#### Критерии оценки

**15 баллов.** Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

**10 баллов.** Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит типовой анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения.

**5 балл.** Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследе-

дования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный отдельными статистическими и/или отчетными данными. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

**По результатам текущей балльно-рейтинговой оценки,** при условии получения положительной оценки за написание и защиту курсовой (и/или контрольной) работы, обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка:**

- «Отлично» – от 86 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 71 до 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 56 до 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей балльно-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля – *экзамен*.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Биохимия»**

Для студентов очной формы обучения:

#### **Контрольная точка №1**

Типовые вопросы на собеседование (оценка знаний):

1. Ферменты. Методы получения, очистки и количественного определения.
2. Общие свойства ферментов.
3. Механизм действия ферментов. Понятие о катализе и энергии активации.
4. Химическое строение ферментов. Понятие об активных центрах ферментов.
5. Строение коферментов и их биохимические функции.
6. Классификация и номенклатура ферментов.
7. Характеристика отдельных классов ферментов.

Типовые практико-ориентированные задания (оценка умей):

1. Как определяется активность ферментов
2. Определение активности амилазы

3. Объясните механизм токсического действия ингибиторов.

Типовые вопросы на интерактивное задание (оценка навыков):

1. Понятие о катализе и энергии активации.
2. Строение коферментов и их биохимические функции.
3. Как будут действовать препараты ртути, меди, бария, цинка, применяемые в сельском хозяйстве на активность ферментов.
4. Укажите основные причины отравления животных минеральными ядами. Как при этом реагирует ферментативная система организма.

**Формы интерактивных занятий**

При изучении дисциплины «Биохимия» предусмотрено проведение четырех лабораторных занятий в интерактивной форме.

Основной целью интерактивного занятия является развитие навыков усвоения больших массивов информации, умения вычленять из нее главное, ставить правильно вопросы разного плана.

Изучение темы «Биохимический анализ крови» проводится в интерактивной форме – работа в группе.

Структура семинара:

1. Распределение студентов по подгруппам
2. Предложение списка проблемных вопросов (изложены в задании)
3. Обсуждение в группе и подготовка выступления
4. От группы выделяется один докладчик, а остальные студенты подгруппы отвечают на вопросы, заданные преподавателем или студентами других подгрупп.
5. В конце занятия преподаватель подводит итоги и оценивает работу студентов (оценка может интегрироваться с учетом мнений студентов).

**Типовые вопросы к экзамену и практико-ориентированным заданиям:**

1. Классификация, строение и физико-химические свойства аминокислот.
2. Структура белковой молекулы. Типы химических связей в молекуле белка.
3. Физико-химические свойства белков.
4. Классификация белков. Характеристика группы простых белков.
5. Характеристика сложных белков.
6. Ферменты. Методы получения, очистки и количественного определения.
7. Общие свойства ферментов.
8. Механизм действия ферментов. Понятие о катализе и энергии активации.
9. Химическое строение ферментов. Понятие об активных центрах ферментов.
10. Строение коферментов и их биохимические функции.
11. Классификация и номенклатура ферментов.
12. Характеристика отдельных классов ферментов.
13. Общая характеристика витаминов. Авитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы, причины их возникновения.
14. Витамин Е и К их химическая природа, биологическое значение.
15. Витамин А, его химическая природа и биохимические функции.
16. Витамин Д<sub>2</sub> и Д<sub>3</sub>, их провитамины, химическая природа, влияние на обмен веществ, механизм действия.
17. Водорастворимые витамины их строение и роль в животном организме.
18. Коферментные функции водорастворимых витаминов.

19. Витамин С и его функция в животном организме.
20. Гормоны, их химическая природа и пути воздействия на обмен веществ. Значение гормонов в животном организме и ветеринарии.
21. Гормоны коркового и мозгового вещества надпочечников, их химическая природа, влияние на обмен веществ.
22. Гормоны щитовидной железы, их влияние на обмен веществ.
23. Гормоны гипофиза, их химическая природа, физиологическое значение
24. Гормоны поджелудочной железы, их химическая природа, влияние на обмен веществ.
25. Половые гормоны, их химическая природа, влияние на обмен веществ.
26. Значение и особенности биологического окисления. Теория биологического окисления.
27. Ферменты и коферменты, участвующие в биологическом окислении
28. Современное представление о биологическом окислении. Дыхательная цепь.
29. Окислительное фосфорилирование. Разобщение окисления и фосфорилирование. Биологическое значение этих процессов.
30. Типы реакции дегидрирования органических веществ в животном организме.
31. Макроэргические соединения, их роль в животном организме.
32. Роль белков в животном организме. Биологическая полноценность белков.
33. переваривание белков в желудочно-кишечном тракте животных.
34. Образование продуктов гниения белков в кишечнике и пути их обезвреживания.
35. переваривание аминокислот, его биологическое значение.
36. Пути образования аммиака в организме животных. Биосинтез мочевины.
37. Современное представление о биосинтезе белка.
38. Дезоксирибонуклеиновая кислота, ее строение и биологическая роль в организме.
39. Типы рибонуклеиновых кислот и их биохимические функции
40. Обмен пуриновых и пиримидиновых оснований, их биосинтез и распад в организме.
41. Биосинтез нуклеиновых кислот.
42. Биохимия гена и передача генетической информации.
43. Углеводы животных и растительных организмов, их строение и свойства.
44. Мукополисахариды, их строение и роль в животном организме.
45. переваривание и всасывание углеводов у животных с однокамерным и многокамерным желудком.
46. Синтез и распад гликогена в печени.
47. Анаэробный распад углеводов и его биологическое значение. Пастеровский эффект.
48. Окислительное декарбоксилирование кетокислот, роль витамина В<sub>1</sub> в этом процессе.
49. Цикл трикарбоновых кислот, его биологическое значение.
50. Прямое окисление углеводов (пентозный цикл) и его биологическое значение.
51. Регуляция углеводного обмена.
52. Классификация липидов и их роль в животном организме.
53. Строение, физико-химические свойства и роль триглицеридов в животном организме.
54. переваривание и всасывание жиров в пищеварительном тракте животных.
55. Желчные кислоты, их строение и роль в пищеварении.
56. Синтез и окислительный распад глицерина.
57. Окисление жирных кислот в организме.
58. Образование и превращение ацетоуксусной кислоты.

59. Биосинтез жирных кислот.
60. Биосинтез нейтральных жиров
61. Фосфолипиды, их строения и свойства, роль в животном организме.
62. Синтез холина и ацетилхолина, их роль в организме.
63. Синтез и распад холестерина в организме, его биологическое значение.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

***а) основная литература***

1. ЭБС "Znanium" Ауэрман, Т. Л. Основы биохимии : учеб. пособие / Т. Л. Ауэрман, Г. М. Сусянок, Т. Г. Генералова. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 400 с. - (Гр. УМО).
2. ЭБС "Znanium" Дмитриев, А. Д. . Биохимия : учеб. пособие / А. Д. Дмитриев, Е. Д. Амбросьева . - Москва : Дашков и К\*, 2012. - 168 с.
3. ЭБС "Лань" Рогожин, В. В. Практикум по биохимии : учеб. пособие / В. В. Рогожин . - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 544 с. - (Гр. УМО)
4. ЭБ "Труды ученых СтГАУ" Родин, В. В. Основы физической, коллоидной и биологической химии [электронный полный текст] : курс лекций / Родин, В. В. ; СтГАУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь : АГРУС, 2012. - 741 КБ.
5. Родин, В. В. Основы физической, коллоидной и биологической химии : курс лекций / В. В. Родин ; СтГАУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь : АГРУС, 2012. - 124 с.

***б) дополнительная литература***

1. ЭБС «ЛАНЬ»: Джафаров М.Х., Зайцев С.Ю., Максимов В.И. Стероиды. Строение, получение, свойства и биологическое значение, применение в медицине и ветеринарии: учеб. пособие.- СПб.: Лань, 2010.- 288 с.- (Гр.)
2. ЭБ "Труды ученых СтГАУ" Биохимия и физколлоидная химия [электронный полный текст] : метод. указ. к лаб. работам для студентов вузов фак. вет. медицины и технол. менеджмента / сост.: В. В. Родин, В. А. Эльгайтаров; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2007. - 273 КБ.
3. Физическая и коллоидная химия [CD-R] : электронная библиотека для высшего медицинского и фармацевтического образования. Т.13 / Сост. Ю.Я. Харитонов, М.А. Хачатурян; Моск. мед. акад. им. И. М. Сеченова; Центральная научн. мед. б-ка. - М. : Русский врач, 2005. - 183 Мб.
4. Коничев, А. С. Биохимия и молекулярная биология : слов. терминов. - М. : Дрофа, 2008. - 359 с. : ил. –
5. Биохимия и физколлоидная химия : метод. указания к лабораторным работам для студентов вузов фак. вет. медицины и технол. менеджмента / сост.: В. В. Родин, В. А. Эльгайтаров; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2007. - 60 с
6. ЭБС «ЛАНЬ»: Журнал стресс-физиологии и биохимии / Journal of Stress Physiology & Biochemistry (периодическое издание)

Список литературы согласован:

Директор НБ

\_\_\_\_\_ М.В. Обновленска

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.**

1. <http://www.stgau.ru/company/personal/user/9393/> - персональный виртуальный кабинет Горчакова Э.В. сайта Ставропольского государственного аграрного университета;

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Организация самостоятельной работы студентов факультета ветеринарной медицины: методические рекомендации / сост. В.А. Беляев, В.А. Порублев, Н.В. Федота и др. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского государственного аграрного университета, 2014. – 40 с.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

1. <http://www.stgau.ru/company/personal/user/9393/>
2. Программа PowerPoint для подготовки и демонстрации учебного материала.
3. Программа CorelDRAWX3 для подготовки учебного материала

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. №1, площадь – 383,4 м <sup>2</sup> )	Оснащение: специализированная мебель на 320 посадочных места, персональный компьютер – 1 шт., видеопроектор – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., микрофон – 6 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов: Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м <sup>2</sup> )	1. Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторной работы (ауд. № 38 площадь – 33,2 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, вытяжной шкаф, ноутбук HP – 1 шт., словари, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторной работы (ауд. №	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, ноутбук HP – 1

	39площадь – 33,2 м2).	шт., словари, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
--	-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 12.3. Требования к специализированному оборудованию:

1. Реактивы
2. Вытяжной шкаф
3. Сушильный шкаф
4. Термостат
5. Фотоэлектроколориметр
6. Прибор для электрофореза
7. Прибор для горизонтального электрофореза
8. Персональный компьютер
9. рН метр 150
10. Рефрактометр
11. Лабораторная посуда

### 13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

#### а) для слабовидящих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачете/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете / экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

#### в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме;

**д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента зачет/экзамен проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки /специальности 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и учебного плана по специализации «Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства».

Авторы: \_\_\_\_\_ к.б.н., доцент Шахова В.Н.

Рецензенты: \_\_\_\_\_ д.б.н., профессор Квочко А.Н.  
\_\_\_\_\_ д.в.н., профессор Луцук С.Н.

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» рассмотрена на заседании кафедры терапии и фармакологии протокол №\_12\_ от «12» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению 36.05.01 «Ветеринария», специализации «Болезни мелких и экзотических животных».

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.А.Оробец

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультетов ветеринарной медицины и технологического менеджмента протокол №\_12\_ от «17» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС и учебного плана по специальности 36.05.01 «Ветеринария», специализация «Болезни мелких и экзотических животных».

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» рассмотрена на заседании Ученого совета факультета ветеринарной медицины и биотехнологического факультета протокол № 8 от 20 мая 2022 года . и признана соответствующей требованиям ФГОС и учебного плана по специальности 36.05.01 «Ветеринария», специализация «Болезни мелких и экзотических животных».

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета протокол № 5 от 26 мая 2022 года. и признана соответствующей требованиям ФГОС и учебного плана по специальности 36.05.01 «Ветеринария», специализация «Болезни мелких и экзотических животных».

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» принята Ученым советом университета – протокол № 5 от 02 июня 2022 года.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Биохимия»**

по подготовке обучающегося по программе бакалавриата  
36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза  
по направлению подготовки

Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства

36.03.01	01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
код	Наименование направления подготовки/специальности
Б1.О.37	Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства
	Профиль/магистерская программа/специализация

**Форма обучения – очная, заочная.**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет**   5   ЗЕТ,   180   час.

<b>Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий</b>	<p><b>Очная форма обучения:</b> лекции – <u>  18  </u> ч., в том числе практическая подготовка - <u>  </u> ч. практические занятия – <u>  54  </u> ч., в том числе практическая подготовка - <u>  </u> ч., самостоятельная работа – <u>  72  </u> ч.</p> <p><b>Заочная форма обучения:</b> лекции – <u>  4  </u> ч., в том числе практическая подготовка - <u>  </u> ч. практические занятия – <u>  10  </u> ч., в том числе практическая подготовка - <u>  </u> ч., самостоятельная работа – <u>  157  </u> ч. контроль – <u>  9  </u> ч.</p> <p><b>Очно-заочная форма обучения:</b> лекции – <u>  </u> ч., в том числе практическая подготовка - <u>  </u> ч. практические (лабораторные) занятия – <u>  </u> ч., в том числе практическая подготовка - <u>  </u> ч., самостоятельная работа – <u>  </u> ч.</p>
<b>Цель изучения дисциплины</b>	изучение химического состава организма животных и химических процессов в нем протекающих для глубокого знания процессов обмена веществ, освоение специальных методов исследования биологических жидкостей и тканей животных, что позволит ветеринарному врачу профессионально проводить сохранение и обеспечение здоровья животных и человека; диагностические, лечебные и профилактические мероприятия особо опасных и различной этиологии болезней животных и человека; направленно влиять на обменные процессы с целью повышения продуктивности животных; проводить ветеринарно-санитарную экспертизу, государственный ветеринарный надзор; разработку и обращение лекарственных средств для животных.
<b>Место дисциплины в структуре ОП ВО</b>	Учебная дисциплина «Биохимия» относится к циклу Б1 – базовая часть
<b>Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<p><b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b> ОПК-1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения ОПК-1.1 Способен собирать и анализировать общеклинические</p>

	<p>показатели органов и систем организма животного для определения его биологического статуса</p> <p>ОПК-4Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач</p> <p>ОПК-4.1 Способен применять современные методы и технологии в профессиональной деятельности с интерпретацией полученных результатов</p> <p>ОПК-6 Способен идентифицировать опасность риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии</p> <p>ОПК-6.2 Способен проводить оценку риска возникновения болезней животных, включая импорт животных и продуктов животного происхождения и прочих мероприятий ветеринарных служб, осуществлять контроль запрещенных веществ в организме животных, продуктах животного происхождения и кормах</p>
<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p>Знания: способов сбора и анализа общеклинических показателей органов и систем организма животного для определения его биологического статуса; способов применения современных методов и технологий в профессиональной деятельности с интерпретацией полученных результатов; рисков возникновения болезней животных, включая импорт животных и продуктов животного происхождения и прочих мероприятий ветеринарных служб.</p> <p>Умения: применять способы сбора и анализа общеклинических показателей органов и систем организма животного для определения его биологического статуса; применять современные методы и технологии в профессиональной деятельности с интерпретацией полученных результатов; способен проводить оценку риска возникновения болезней животных, включая импорт животных и продуктов животного происхождения и прочих мероприятий ветеринарных служб.</p> <p>Навыки и/или трудовые действия: владение принципами сбора и анализа общеклинических показателей органов и систем организма животного для определения его биологического статуса; владеть способами применения современных методов и технологий в профессиональной деятельности с интерпретацией полученных результатов; осуществляет контроль запрещенных веществ в организме животных, продуктах животного происхождения и кормах</p>
<p><b>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Химия белков. Строение белков и их функции. Классификация и физико-химические свойства аминокислот. Структура белковой молекулы и типы связей в молекуле белка. Физико-химические свойства белков. Характеристика групп простых и сложных белков.</li> <li>2. Химия нуклеиновых кислот.Строение и свойства нуклеиновых кислот. Классификация и физико-химические свойства нуклеиновых кислот. Общие свойства нуклеиновых кислот. Ферменты, как хранители генетической информации.</li> <li>3. Ферменты. Строение и свойства ферментов. Химическая природа ферментов, строение коферментов. Общие свойства ферментов. Методы получение, очистки и количественного определения ферментов. Ферменты, как биокатализаторы.</li> <li>4.Витамины Жирорастворимые витамины. Водорастворимые витамины. Краткая история изучения витаминов. Авитаминозы, гипо- и гипервитаминозы. Классификация и номенклатура витаминов.</li> </ol>

	<p>Характеристика жирорастворимых витаминов. Общая характеристика водорастворимых витаминов. Характеристика отдельных представителей водорастворимых витаминов. Применение витаминов в животноводстве.</p> <p>5. Гормоны. Химическое строение гормонов и их функции. Классификация гормонов по химическому строению. Механизм действия гормонов. Краткая характеристика отдельных гормонов. Применение гормональных препаратов в ветеринарии.</p> <p>6. Биологическое окисление. Сущность биологического окисления. Механизм биологического окисления. Краткая характеристика отдельных звеньев.</p> <p>7. Обмен белков. Обмен белков у животных с однокамерным и многокамерным желудком. Переваривание и всасывание белков. Синтез и распад белков.</p> <p>8. Обмен нуклеиновых кислот у животных с однокамерным и многокамерным желудком. Переваривание и всасывание нуклеиновых кислот. Синтез и распад нуклеиновых кислот, мочевины.</p> <p>9. Обмен углеводов. Обмен углеводов у животных с однокамерным и многокамерным желудком. Аэробный распад углеводов. Переваривание и всасывание углеводов. Синтез и распад гликогена. Химизм гликолиза и гликогенолиза, их биологическое значение. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное декарбоксилирование кетокислот. Пентозный цикл окисления углеводов.</p> <p>10. Обмен липидов. Обмен фосфолипидов. Переваривание и всасывание липидов. Синтез и распад холестерина.</p> <p>11. Водно-минеральный обмен. Биохимия крови. Химический состав и функции крови.</p> <p>12. Биохимия мышц. Химический состав и функции мышц.</p> <p>13. Биохимия яиц, кожи и шерсти. Химический состав, особенности яиц, кожи и шерсти.</p> <p>14. Биохимия почек и мочи. Химический состав почек и мочи. Функции почек. Особенности образования мочи у животных и птиц.</p>
<b>Форма контроля</b>	<p>Очная форма обучения: семестр <u>  3  </u> – <u>  экзамен  </u></p> <p>Заочная форма обучения: курс <u>  2  </u> – контрольная работа, экзамен</p> <p>Очно-заочная форма обучения: семестр <u>      </u> – <u>      </u></p>
<b>Автор(ы):</b>	к.б.н., доцент Шахова В.Н.